

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SOCIOLOGIA POLITICA

**A INTERNET EM SANTA CATARINA:
IMPLANTAÇÃO DA REDE CATARINENSE
DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA**

MARCÍLIO DIAS DOS SANTOS

Florianópolis, Nov. 1995

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ~~SOCIOLOGIA~~ POLÍTICA

**A INTERNET EM SANTA CATARINA:
IMPLANTAÇÃO DA REDE CATARINENSE DE CIÊNCIA
E TECNOLOGIA.**

Dissertação apresentada como requisito parcial à
obtenção do grau de Mestre. Curso de Pós-
Graduação em Ciências Sociais da Universidade
Federal de Santa Catarina.

Orientando: MARCÍLIO DIAS DOS SANTOS

Orientadora: Professora Doutora Tamara Benakouche

Florianópolis, Nov. 1995.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SOCIOLOGIA POLÍTICA


**“A INTERNET EM SANTA CATARINA:
A Implantação da Rede Catarinense de Ciência e
Tecnologia”**

Marcílio Dias dos Santos


Esta Dissertação foi julgada e aprovada
em sua forma final pelo Orientador e
Membros da Banca Examinadora,
composta pelos Professores Doutores:



Profa. Dra. Tamara Benakouche
Orientadora



Prof. Dr. Fernando Ponte de Sousa
Membro



Prof. Dr. Nelson Pretto
Membro

Florianópolis, dezembro de 1995.

A meu filho,

Pedro.

AGRADECIMENTOS

Foram muitas as pessoas que contribuíram para a realização deste trabalho, seja apoiando, orientando ou colaborando diretamente para a concretização das diferentes etapas.

À Professora Doutora Tamara Benakouche, minha Orientadora de Dissertação, por ter-me dado a honra de aceitar-me como orientando, pelo seu apoio, seus conselhos e seu rigor científico.

Meus agradecimentos vão também para a Prof^a Neide Almeida Fiori, minha Orientadora Acadêmica, e para o Analista Edison Tadeu Lopes de Melo, Diretor do NPD/UFSC, pelo incentivo e apoio permanentes. Devo agradecimentos também às seguintes pessoas e entidades:

Aos dirigentes da Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC, em especial aos Reitores Rogério Braz Silva e Raimundo Zumblick, que me apoiaram no empreendimento; ao Coordenador de Informática Julíbio David Ardigo, pelo apoio e por ter-me desafiado a concluí-lo.

Aos dirigentes da UNISUL – Universidade do Sul de Santa Catarina, Reitor Silvestre Heerdt, Vice-Reitor Wilson Schuelter e Pró-Reitor de Ensino Jerson Joner da Silveira, à equipe da Pró-Reitoria de Administração e do Núcleo de Informática, por terem acreditado na proposta de colocar a UNISUL na INTERNET e pelas inúmeras demonstrações de apreço e amizade.

Aos Professores do Curso de Computação da UFSC, Ricardo Felipe Custódio, Elizabeth Specialsky e José Eduardo de Lucca, pela orientação bibliográfica e pelas inúmeras conversas esclarecedoras.

Ao Programa de Capacitação Docente da Associação Catarinense das Fundações Educacionais – ACAFE e à Coordenação do Aperfeiçoamento do

Pessoal do Ensino Superior – CAPES, que viabilizaram o suporte financeiro mediante a concessão de uma bolsa de estudos.

Aos estagiários do Programa de Iniciação Científica do CNPq Elisa C. D. Corrêa, Luiz Augusto Boal e Rodrigo Cornelius, bem como aos bolsistas Sandro Farias, Alexandre Cavalhero, Claudio e Paulo Goulart, que comigo trabalharam no projeto de implantação da rede local do CFH e com os quais muito aprendi.

Aos técnicos do NPD/UFSC, que pacientemente me ensinaram, me apoiaram e suportaram minhas intromissões, especialmente aos Analistas de Sistema Elvis Melo, Jaime Steckert, João Maria, Vilton e Wilson Wronsky, Nicolau Haviaras e Carlos Moresco. Ao pessoal do setor de apoio ao usuário do NPD/UFSC, Pimentel e Valmor, aos operadores Chico e Valdecir Scalco e a João Moter, pela gentileza do convívio e pela presteza e paciência com que sempre atenderam e orientaram o neófito.

Aos técnicos da Coordenadoria de Informática da UDESC, Analistas Luciano Emílio Hack, Rosângela Filippi e Soraia Framarim Carpes Hülse, e aos Técnicos Márcio Luz Scheibel e Cinara Menegazzo, pelo convívio e suporte.

Aos colegas e funcionários do Centro de Filosofia e Ciências Humanas, pelo apoio permanente.

A meus familiares, que manifestaram solidariedade em todos os momentos, em palavras e atos, e deram-me força para concluir o trabalho, especialmente Lígia, minha companheira, a quem também devo a revisão das inúmeras versões deste trabalho.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	vii
LISTA DE TABELAS.....	viii
LISTA DE ANEXOS.....	ix
LISTA DE SIGLAS.....	x
RESUMO	xiii
ABSTRACT	xiv
INTRODUÇÃO.....	1
CAPÍTULO 1 — IMPLICAÇÕES SOCIAIS DA COMUNICAÇÃO ELETRÔNICA.....	9
1.1 UM NOVO PARADIGMA.....	9
1.2 A DIGITALIZAÇÃO E AS <i>INTERFACES</i>	18
1.3 HIPERTEXTO E HIPERMÍDIA: UM DOS FUTUROS DA ESCRITA E DA LEITURA.....	21
1.4 O USO DE REDES E A EDUCAÇÃO	30
CAPÍTULO 2 — O CONTEXTO INTERNACIONAL: DAS PRIMEIRAS AÇÕES À INTERNET	36
2.1 AS ORIGENS DA INTERNET	36
2.2 PROVEDORES DE <i>BACKBONE</i>	44
2.3 FUNCIONAMENTO DA INTERNET.....	48
2.4 SERVIÇOS DISPONÍVEIS NA INTERNET	51
CAPÍTULO 3 — REDES ACADÊMICAS NO BRASIL: A REDE NACIONAL DE PESQUISA.....	57
3.1 AS GRANDES DEFINIÇÕES.....	57
3.2 RNP: SURGIMENTO E ESTRATÉGIAS ATUAIS.....	63
CAPÍTULO 4 — A REDE ACADÊMICA CATARINENSE DE COMPUTADORES.....	71
4.1 A IDÉIA DE UMA REDE ESTADUAL.....	71
4.2 A BUSCA DA CAPILARIDADE.....	84
4.3 OS USOS DAS REDES.....	91
CONSIDERAÇÕES FINAIS	105
ÍNDICE REMISSIVO.....	108
ANEXO	110
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	130

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 — <i>LAS MENINAS</i>, DE VELÁSQUEZ	27
FIGURA 2 — DESENHO ARTÍSTICO DO <i>BACKBONE</i> DA INTERNET NOS ESTADOS UNIDOS	43
FIGURA 3 — MODELOS DE <i>BACKBONES</i>.....	46
FIGURA 4 — <i>LOGO</i> DA RNP	57
FIGURA 5 — <i>BACKBONE</i> DA RNP - NOV./95.....	68
FIGURA 6 — <i>BACKBONE</i> DA RNP A 2 MBPS.....	70
FIGURA 7 — <i>LOGO</i> DA RCT-SC.....	71
FIGURA 8 — <i>BACKBONE</i> DA RCT-SC – MAPA GEOGRÁFICO.....	78
FIGURA 9 — <i>BACKBONE</i> DA RCT-SC – MAPA LÓGICO	79
FIGURA 10 — <i>HOME PAGE</i> DO CFH/UFSC	83

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 — TELEFONE X CORREIO ELETRÔNICO X CORREIO	53
TABELA 2 — "ESTUDOU NO EXTERIOR?"	95
TABELA 3 — "TEM CONHECIMENTO DE LÍNGUA ESTRANGEIRA?"	95
TABELA 4 — "ONDE COMEÇOU A USAR MICROCOMPUTADOR?"	95
TABELA 5 — "HÁ QUANTO TEMPO USA MICROCOMPUTADOR?"	96
TABELA 6 — "TEM TEMPO/INTERESSE CURSOS MICRO?"	96
TABELA 7 — "QUE SERVIÇOS UTILIZA NA REDEUFSC?"	96
TABELA 8 — "QUAIS DIFICULDADES P/ UTILIZAR SERVIÇOS REDE?"	97
TABELA 9 — RELAÇÃO DO N° DE CONTAS DE PROFESSORES DO CFH – OUT./95 ...	99
TABELA 10 — RELAÇÃO USUÁRIO / ÁREA DE DISCO NA ESTAÇÃO SERVIDORA DO CFH/UFSC – OUT./95	100
TABELA 11 — CRONOLOGIA DOS PRINCIPAIS EVENTOS DA RCT-SC.....	101

LISTA DE ANEXOS

ANEXO I — INÍCIO DA REDE BITNET NA UFSC (FOLDER)	111
ANEXO II — FIM DA REDE BITNET NA UFSC	112
ANEXO III — CRONOLOGIA SOBRE A INTERNET	113
ANEXO IV — ESTRATÉGIA DA RNP	117
ANEXO V — MENSAGENS DAS LISTAS DA RNP SOBRE O SERVIÇO DA EMBRATEL	122
ANEXO VI — <i>BACKBONE</i> DA REDEUFSC – MAPA LÓGICO.....	128

LISTA DE SIGLAS

ACAFE	- Associação Catarinense das Fundações Educacionais
BBS	- <i>Bulletin Board System</i>
BITNET	- Rede Internacional de Computadores Acadêmicos
BNDES	- Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
BRAS-NET	- Brasileiros no Exterior (lista da BITNET)
BRISA	- Sociedade Brasileira para Interconexão de Sistemas Abertos
CELESC	- Centrais Elétricas de Santa Catarina S.A.
CFH/UFSC	- Centro de Filosofia e Ciências Humanas
EARN	- <i>European Academic Research Network</i>
EMBRATEL	- Empresa Brasileira de Telecomunicações
FAPESP	- Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
FTP	- <i>File Transfer protocol</i>
FURB	- Fundação Universidade Regional de Blumenau
IBM	- <i>International Business Machines Corporation</i>
IES	- Instituições de Ensino Superior
INTERNET	- Rede Internacional de Comunicação Eletrônica

LNCC	- Laboratório Nacional de Ciência da Computação
MCI	- MCI Communication Corporation
PC	- Computador pessoal ou microcomputador
RENPAc	- Rede Nacional de Pacotes da EMBRATEL
SDT	- Secretaria do Desenvolvimento, Ciência e Tecnologia
SOTELCA	- Sociedade Termelétrica de Santa Catarina
SPSS	- <i>Statistical Package for the Social Science</i>
TCP/IP	- <i>Transmission Control Protocol/INTERNET Protocol</i>
TELESC	- Telecomunicações de Santa Catarina S.A.
TRANSDATA	- Rede de Transmissão de Dados da EMBRATEL
UCLA	- Universidade da Califórnia
UDESC	- Universidade do Estado de Santa Catarina
UFRJ	- Universidade Federal do Rio de Janeiro
UFSC	- Universidade Federal de Santa Catarina
UnC	- Universidade do Contestado (em acompanhamento)
UNESC	- Universidade do Extremo Sul de Santa Catarina (em acompanhamento)
UNISUL	- Universidade do Sul de Santa Catarina
UNIVILLE	- Universidade da Região de Joinville (em acompanhamento)

UNOESC

**- Universidade do Oeste de Santa Catarina (em
acompanhamento)**

RESUMO

A presente pesquisa teve por objetivo descrever a implantação das redes de computadores no meio acadêmico catarinense, bem como os processos da apropriação dessa tecnologia pela comunidade universitária. Analisa-se, inicialmente, as implicações sociais da chamada revolução da informática e das telecomunicações e o surgimento de um novo paradigma para as ciências sociais decorrente do fenômeno da globalização. Nesse processo, destaca-se o aparecimento das redes de computadores e das novas *interfaces* entre o homem e a máquina, como o hipertexto e a hipermídia. Levanta-se, como questão central, a digitalização do conhecimento através de sistemas especialistas e sua importância para o futuro da educação, na medida em que esses recursos passam a ser também disponibilizados pelas redes eletrônicas. Para entendimento do processo de apropriação dessas tecnologias pelo meio acadêmico, estudam-se as origens dos sistemas de comunicação eletrônica na comunidade acadêmica dos Estados Unidos e o aparecimento da INTERNET, seu funcionamento, os serviços disponíveis e sua explosão como nova mídia. Analisa-se, em seguida, o processo de implantação da INTERNET no Brasil, a formação da Rede Nacional de Pesquisa - RNP, da Rede Catarinense de Ciência e Tecnologia - RCT-SC e das redes locais que buscam dar capilaridade ao sistema em Santa Catarina.

ABSTRACT

The aim of this dissertation is to describe the process of implementation of the computer networks among the Catarinense university students as well as the problems that come up with the use of this technology by the university students, specially by the humanities and social sciences area. At first I analyse the social implications of the so-called revolution of the technology and the telecommunications and the appearance of a new paradigm for the social sciences originated from the process of globalization. In this process, I highlight the emergence of the computer networks and the new *interface* between man and machine, like the hypertext and the hypermedium. I take as a central issue the digitalization of knowledge through specialized systems and its importance for the future of education, as these means become available by the electronic network. In order to understand the process of appropriation of these technologies by the university students, I studied the origins of the electronic communication system in the university community of the United States and the emergence of the INTERNET, its operation, the services available and its spread as a new medium. Then, I analyse the process of implementation of the INTERNET in Brazil, the formation of the National Research Network – NRN, the Catarinense Network of Science and Technology – CNST and the local networks that try to spread the system in Santa Catarina.

Nenhum livro de ficção científica previu o surgimento da INTERNET, a rede de computadores que interliga milhões de pessoas em todos os continentes. Neles também não estão a AIDS ou o efeito estufa, a destruição da camada de ozônio nem as monumentais mudanças geopolíticas que o mundo experimentou com o fim do comunismo.

Thomas M. Disch, autor de ficção científica, apud
ALCÂNTARA, Eurípedes

INTRODUÇÃO

O interesse pela apropriação da tecnologia de informática e dos recursos das redes eletrônicas surgiu quando de meu retorno ao meio acadêmico, no ano de 1988, após um afastamento de onze anos para atuar em órgãos do Governo Federal.¹ Esse interesse foi despertado pela distância que os cursos universitários da área de ciências humanas mantinham dos recursos da informática. Acostumado a utilizá-los nos lugares onde havia trabalhado, indaguei da chefia do Departamento de Ciências Sociais do Centro de Filosofia e Ciências Humanas (CFH) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), onde me encontrava lotado, se havia microcomputadores disponíveis para os pesquisadores. A resposta foi de que o departamento se havia modernizado e criara um laboratório de informática, ao qual orgulhosamente fui conduzido para uma visita. Qual não foi minha surpresa ao encontrar ali quatro micros de 8 bits da marca Apple e um PCXT da marca Itautec. Os recursos de *software* disponíveis eram processadores de texto e planilhas eletrônicas compatíveis com esses equipamentos. Lembro-me que, à época, havia retornado recentemente de uma estada de 7 meses na África, mais precisamente em Maputo, a capital da conflagrada República de Moçambique, tido como um dos países mais pobres do mundo, onde atuara em um projeto da UNIDO, órgão das Nações Unidas para o desenvolvimento industrial. Lá utilizara microcomputadores baseados em processador 386, com tela colorida e sistema Windows. A idéia de voltar a utilizar os micros de 8 bits não me parecia mais cabível, mesmo diante do argumento ingênuo, porém largamente empregado, de que aqueles equipamentos ainda eram úteis para a iniciação à informática. Hoje estou convencido de que a tese, discutível à época, é simplesmente indefensável. Tentar disseminar o uso da informática sem mostrar que o computador, além de máquina de calcular e de escrever, transformou-se em poderoso meio de comunicação, é dar uma idéia errônea do estado da arte e dos recursos computacionais disponíveis na atualidade.

¹ No período de 1977 a 1988, exerci funções executivas e de assessoramento junto à Secretaria de Emprego e Salário do Ministério do Trabalho e na Diretoria de Recursos Humanos da *holding* do Sistema Siderúrgico, a SIDERBRÁS, extinta em 1990.

Em meu retorno, assumi a disciplina de Métodos e Técnicas de Pesquisa em Ciências Sociais, menos pelo que sabia sobre Sociologia e seus métodos, do que pelo desafio de enfrentar a vida acadêmica por uma de suas facetas mais apaixonantes: a pesquisa. Ao preparar o plano de curso, ficou evidente o distanciamento entre ciências sociais e computação. Um levantamento dos textos e manuais existentes no mercado sobre métodos e técnicas mostrou que poucas obras reservam algum capítulo para o uso de recursos computacionais e, quando o fazem, ainda falam dos "cartões perfurados" ou relacionam informática com método quantitativo e com estatística. Este é o caso da obra **Methods in social research**, de autoria de William J. GOODE e Paul K. HATT, publicada nos Estados Unidos em 1952 e considerada um dos mais importantes textos de metodologia em Ciências Sociais de todos os tempos, verdadeiro "pai dos manuais", que vem sendo publicado no Brasil pela Companhia Editora Nacional, em edições sucessivas, desde o final dos anos cinquenta. Outra obra bastante conhecida é o livro **Métodos de pesquisa nas relações sociais**, de SELLTIZ, WRIGHTSMAN e COOK, publicado pela primeira vez, nos Estados Unidos, em 1951 e editado no Brasil, em 1987, pela Editora Pedagógica e Universitária Ltda. (E.P.U.). Esse manual traz um capítulo sobre "O uso do computador no processamento de dados", de autoria de Bernadete A. GATTI, escrito especialmente para a edição brasileira. Nesse item, após uma breve descrição dos pacotes para uso de cientistas sociais, como o SPSS (*Statistical Package for the Social Science*), a autora tece algumas considerações que ilustram muito bem como a matéria é tratada:

O computador não é uma panacéia solucionadora de todos os problemas. É um instrumento útil que facilita uma série de trabalhos e que possibilita — caso da pesquisa em ciências sociais — ao pesquisador enveredar por caminhos em que antes, pelos problemas de armazenamento de dados e de realização de certos processamentos, ele teria dificuldade em embrenhar-se. Isto não elimina a necessidade de que é preciso, para uso adequado desse instrumento, certa dedicação para se ter um domínio relativo, de um lado, das formas de análise, por

exemplo, de técnicas estatísticas, e de outro, das possibilidades objetivas dos computadores e não se perder em fantasias míticas sobre suas funções. (SELLTIZ, 1987, p. 4).

Na bibliografia brasileira levantada sobre métodos em ciências sociais, não encontramos nenhuma obra sobre as ferramentas para tratamento de texto ou sobre os sistemas para análise qualitativa. A questão das redes e o uso de sistemas especialistas tampouco constam dessa literatura.

Tendo passado grande parte de minha vida profissional lidando com projetos na área governamental, tive oportunidade de usar recursos de informática em trabalhos do dia-a-dia. Com a evolução da microinformática e com o surgimento das redes, convenci-me de que as ciências sociais teriam muito a lucrar incorporando esses recursos, a exemplo do que vêm fazendo outras disciplinas científicas.

Assim, propus a introdução de uma unidade sobre informática no programa da disciplina de Métodos (1990), numa tentativa de formalizar a adoção do tema no currículo do curso de Ciências Sociais. Posteriormente, em abril de 1995, o Departamento aprovou uma proposta de alteração do conteúdo da disciplina de Estatística, de forma a contemplar também a área de informática. A implantação da disciplina, que passará a chamar-se Estatística e Informática Aplicada às Ciências Sociais, deverá ocorrer em 1996, pois está dependendo da instalação de equipamentos.

Na realidade, os microcomputadores já estão presentes nas atividades acadêmicas, pois muitos professores e alunos os vêm usando com programas de planilhas eletrônicas, bancos de dados e, mais freqüentemente, com os processadores de texto. A máquina de escrever está sendo rapidamente substituída pelo micro. Criou-se, até, um mercado de "digitação" de dissertações e teses, facilmente identificável pelos cartazes pregados às paredes dos centros, oferecendo

esses serviços. Muitos laboratórios de pesquisa têm recrutado estagiários na área de informática com a função específica de dar suporte à editoração de textos.

O uso de redes na universidade, na área de ciências humanas e sociais, no entanto, é mais recente e menos generalizado.² As redes eletrônicas aproveitam e integram as tecnologias geradas nas áreas de eletrônica, computação e telecomunicação para conectar computadores geograficamente distribuídos, possibilitando aos usuários o compartilhamento de recursos computacionais. Atualmente, a mais conhecida das redes é a INTERNET, por se constituir numa rede de redes e por oferecer ampla gama de produtos e serviços. (VARGAS, 1994).

Meu primeiro contato com as redes eletrônicas deu-se em março de 1990, quando o NPD (Núcleo de Processamentos de Dados da Universidade Federal de Santa Catarina) distribuiu um pequeno *folder* com informações sobre a rede BITNET e a forma de utilizá-la. Dirigi-me ao NPD, fiz a inscrição e submeti-me a um treinamento para utilizar o sistema. A BITNET era, então, anunciada como a “rede de comunicação que liga nossa universidade a outras universidades, centros de pesquisas e redes do mundo.” (Anexos I e II). A UFSC constituíra-se em um nó adjacente da FAPESP – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. O acesso à BITNET era feito através de terminais do computador IBM 3090, cerca de 100, instalados, em sua maioria, no NPD e no Centro Tecnológico. A partir de 1991, a UFSC passou a implementar seu projeto de rede local, meta que já constava do

² “O conceito de redes, embora incorporado pelas Ciências Sociais desde a década de 1940, vem se constituindo, nos anos recentes, num paradigma de análise bastante usado, porém com significados diversos. O termo *rede* é utilizado tanto pela ciência, enquanto conceito teórico ou metodológico, como por atores sociais que passaram a empregar esta noção para se referir a um determinado tipo de relação às diferentes abordagens disciplinares e utilizações metodológicas ou operacionais do conceito.” (SCHERER-WARREN, 1995, p. 1). Dependendo do ponto de vista, metodológico ou conceitual, a noção de rede pode referir-se a: “– Metodologia de análise científica (ou seja, como um instrumento para a organização dos dados para a análise). – Teoria substantiva (ou seja, como conceito teórico, definidor de uma realidade). – Rede técnica (ou seja, na condição de conceito operacional-instrumental para o planejamento). – Estratégia de ação coletiva (ou seja como conceito propositivo de atores coletivos, movimentos sociais).” (id., *ibid.*, p. 2). Neste trabalho, usei “rede” apenas na acepção de “rede técnica”.

Plano Diretor de Informática formulado nos idos de 1986. Inicialmente, instalou uma rede tendo por base um cabo coaxial, atendendo parte do Centro Tecnológico (Engenharia Mecânica e da Produção) e o próprio NPD. Logo em seguida, o projeto foi alterado com a instalação de um anel de fibra ótica circundando todo o campus. Dentro desse projeto, os Centros foram incentivados, pelo Núcleo de Processamento de Dados – NPD, a projetar e implementar suas redes locais. Em 1992, a UFSC ingressou na INTERNET, através de três linhas dedicadas ligando-a ao LNCC (Laboratório Nacional de Computação Científica - RJ), à Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e à TELEPAR (Companhia de Telecomunicações do Estado do Paraná). Eram conexões de baixa taxa de transmissão para os dias de hoje, mas colocavam a Universidade na modernidade, criando-se as condições para o crescimento da demanda, pois o acesso à INTERNET depende da capilaridade da rede local, requisito indispensável à conquista do usuário.

A elaboração desta dissertação foi, também, resultado de uma experiência de trabalho em rede. Além do uso freqüente do correio eletrônico para comunicar-me com colegas, estagiários e participar de listas de discussão, procurei vivenciar o ambiente de NPD, familiarizar-me com o jargão e usar ao máximo os recursos computacionais, seja participando de cursos e de treinamentos, seja recorrendo ao serviço de apoio. Nesse sentido, a realização da pesquisa teve um caráter participativo, uma vez que me tornei usuário assíduo do NPD da UFSC e acompanhei de perto a implantação da Coordenadoria de Informática da Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC³, atuando em vários grupos de trabalho que trataram do planejamento da informática nessas universidades. Coordenei o grupo que elaborou o projeto inicial da rede local de computadores

³ Fui servidor da UDESC até agosto de 1995, tendo exercido os cargos de Pesquisador Titular e Diretor do Centro de Pesquisas Educacionais da Faculdade de Educação, Inspetor de Ensino Superior, Coordenador de Vestibulares Unificados, na qualidade de Secretário Executivo da ACAFE, e Coordenador de Pesquisa da Pró-Reitoria de Pesquisa e Desenvolvimento.

dos Centros de Filosofia e Ciências Humanas – CFH e do Centro de Educação – CED. Participei dos grupos de trabalho que montaram a rede *multicampi* da UDESC e a rede local da UNISUL; da comissão que elaborou o plano estratégico de informática da UFSC, enviado ao Ministério da Educação para integrar a proposta orçamentária de 1994; do grupo que elaborou e implementa o projeto da Rede Catarinense de Ciência e Tecnologia – RCT-SC, de vários seminários e feiras e de duas reuniões de coordenação da Rede Nacional de Pesquisa - RNP, na qualidade de representante da UFSC e da UDESC.

A disseminação do uso dos recursos da informática encontra nas políticas das próprias instituições de ensino seu ponto crítico. A forma como essas políticas são definidas e implementadas determina, de alguma forma, a velocidade do processo e o nível de atendimento aos usuários. Numa rede de comunicação eletrônica existem recursos em patamares diversos, que vão desde o simples correio eletrônico ao emprego de sistemas multimídia. Assim sendo, importava saber:

Por que os diversos setores da Universidade apresentam ritmo e formas tão diferentes na apropriação dessas inovações?

A partir dessa problemática, defini como objetivo da pesquisa a caracterização do processo de implantação e disseminação das redes de computadores no meio acadêmico, com especial atenção para a área das ciências humanas e sociais.

A pesquisa está fundada na seguinte hipótese, que serviu como guia no desenvolvimento do trabalho: a apropriação social da comunicação eletrônica no meio acadêmico tem um ritmo próprio que está ligado, de um lado, à capilaridade do sistema, e de outro, à existência de mecanismos institucionalizados de disseminação dos recursos existentes. Deve ser mencionado ainda que as redes

eletrônicas estão se constituindo numa nova mídia e adquirem importância, na medida em que se tornam mecanismos prestigiados na difusão de idéias e estabelecimento de articulações para as organizações e os atores sociais mais diversos.

A capilaridade do sistema é determinada pela disponibilidade de pontos de acesso nos diferentes setores, tanto administrativos como acadêmicos, e pelas *interfaces* que permitem a interação dos usuários com as máquinas. Os mecanismos institucionalizados dizem respeito à implementação de redes e à disseminação dos recursos existentes.

A presente pesquisa pode ser enquadrada tipologicamente no modelo de estudo de caso, que se caracteriza pelo emprego de diferentes técnicas de levantamento de dados, especialmente a análise documental e a observação participante. O estudo de caso é um tipo de análise qualitativa e pode ser definido como "um meio de organizar os dados sociais preservando o caráter unitário do objeto estudado". (GOODE e HATT, 1969, p. 422). Concordo com os autores quando reafirmam a hipótese fundamental da Sociologia de que há uma regularidade na ocorrência dos fenômenos sociais. Os comportamentos dos membros de uma sociedade são previsíveis, pois caso contrário a comunicação seria impossível, assim como a interação e a realização de ações comuns. (1969, p. 398). Daí porque rejeitam a dicotomia entre pesquisa quantitativa e qualitativa, no pressuposto de que a matemática não garante que a prova seja mais rigorosa do que um bom *insight* para dar significado à pesquisa. "Se os dados não satisfazem a uma lógica rigorosa de prova, as conclusões continuam a ser dúbias. Além disso, não importa quão precisas sejam as medidas, o que é medido continua a ser qualidade." (1969, p. 399).

A primeira fase da pesquisa constou de um levantamento bibliográfico e documental. A literatura sobre questões teóricas foi identificada e revista, bem como documentos oriundos dos diferentes órgãos e entidades que tratam do

assunto. A segunda fase constou de um trabalho de levantamento de dados com a utilização das técnicas de entrevista com os agentes responsáveis pela implantação e manutenção de redes eletrônicas acadêmicas no Estado, bem como de um levantamento dos usuários dos serviços de rede, mediante a aplicação de um questionário e a tabulação dos relatórios de controle (*account*) do computador-servidor da rede do CFH/UFSC. Numa terceira e última fase, houve a sistematização e a análise dos dados levantados, a redação e a editoração da presente dissertação.

Este trabalho está subdividido em quatro capítulos. No primeiro, discutem-se as implicações sociais das novas tecnologias de comunicação (NTC)⁴ e o fenômeno de globalização. Considera-se o desafio que se apresenta às ciências sociais o entendimento dessa nova realidade, quer do ponto de vista teórico, quer metodológico. O segundo capítulo contém uma caracterização do contexto do aparecimento das redes eletrônicas e a origem da INTERNET, seu funcionamento e os serviços que oferece. No terceiro capítulo, procurou-se descrever o processo de implantação de redes acadêmicas no Brasil, com destaque para a Rede Nacional de Pesquisa – RNP, braço da INTERNET no País. No quarto e último capítulo, descreve-se a implantação da Rede Catarinense de Ciência e Tecnologia – RCT-SC e das redes locais das universidades UFSC, UDESC e UNISUL, dando ênfase à apropriação dessa tecnologia pelas áreas de ciências humanas e sociais, enfocando, especificamente, o caso do CFH/UFSC.

⁴ A expressão NTC é usada correntemente para designar "*les nouveaux supports physiques que rendent techniquement possible la production, la transmission et la réception d'informations (terminaux, câbles, satellites, etc), soit — et peut-être surtout — les services rendus possibles par la mise en place de ces mêmes supports.*" (BENAKOUCHE, 1989, p. 32).

CAPÍTULO 1 IMPLICAÇÕES SOCIAIS DA COMUNICAÇÃO ELETRÔNICA

Este capítulo pretende examinar o problema das *interfaces* como modelos de nova mídia. Abordam-se a questão da revolução da informática e das telecomunicações e o aparecimento de um novo paradigma⁵ para as ciências sociais, no contexto da globalização, no qual tem sido fundamental o papel das redes de comunicação eletrônica. Enfatizam-se a questão das *interfaces* entre o homem e a máquina e a tendência à digitalização de todo o conhecimento. Em seguida, analisa-se a questão do hipertexto e da hipermídia, com sua influência na educação.

1.1 UM NOVO PARADIGMA

Presenciamos, neste final de século, um forte debate entre os cientistas sociais e educadores com relação ao futuro da sociedade humana e da própria Sociologia. Estamos vivendo a revolução da microeletrônica, sendo inúmeras as aplicações dos computadores em todos os setores da economia. A automatização chegou às fábricas, na forma de robôs, sistemas de planejamento, monitoramento e controle da produção e outros. Embora as pessoas nem sempre se dêem conta, a microeletrônica se faz presente em nosso cotidiano, através de objetos de uso pessoal como relógios e calculadoras e de aparelhos eletrodomésticos como televisores, geladeiras, fornos de microondas etc. Hoje, é cada dia mais freqüente que as máquinas, incluindo até mesmo os automóveis, incorporem algum

⁵ "Considero 'paradigmas' as realizações científicas universalmente reconhecidas que, durante algum tempo, fornecem problemas e soluções modelares para uma comunidade de praticantes da ciência." (KUHN, 1990, p.13).

dispositivo eletrônico. Esse fenômeno é considerado a "segunda revolução técnico-industrial". A primeira caracterizou-se pelo emprego das máquinas, especialmente da máquina a vapor e da energia elétrica, em substituição à força física do homem. Seu início pode ser situado entre o final do século XVII e o início do século XVIII. A segunda, consiste na ampliação da capacidade intelectual do homem pelo emprego de sistemas especialistas e robôs que permitem a substituição do trabalho humano na produção de bens e serviços. (SHAFF, 1992, p. 22).

Segundo Otávio IANNI (1994), as ciências sociais foram constituídas e se desenvolvem ainda hoje sob um paradigma que tem por base a reflexão sobre a sociedade nacional. Com o processo de globalização, essa sociedade nacional está sendo encoberta e assimilada por uma sociedade global, cujas formas e movimentos o pensamento científico esforça-se para explicar. A sociedade global está desafiando os cientistas sociais e exigindo uma nova abordagem metodológica, novos conceitos e categorias.

Nessa perspectiva, por exemplo, é que Gustavo Lins RIBEIRO fala de "comunidade imaginada transnacional e virtual", "cibercultura" e "classe virtual". Ele acredita que a INTERNET é a base para a emergência de uma comunidade virtual e que a "transnacionalidade já existe ou está em processo de existir, virtual ou concretamente." (1995, p.181). Considera a virtualidade, ou seja, a capacidade que o homem tem de se transportar simbolicamente para outros lugares e de criar realidades a partir de estruturas abstratas, como o conceito-chave para entender o tipo de cultura da comunidade internacional. Uma das questões que levanta com relação às comunidades virtuais é o que chama de "opiniões hiperbólicas sobre o seu lugar no mundo real", que surgem como resultado do incremento quantitativo e qualitativo desse universo. Os participantes das comunidades virtuais transnacionais, como ouvintes de rádio, rádio-amadores, cinéfilos e, agora, os navegadores do ciberespaço, representados, freqüentemente, pelas organizações não-governamentais, as chamadas ONGs, "vêm a si mesmos gerando um novo

mundo, uma situação mediada pela alta tecnologia, onde o acesso à rede transforma-se, ao mesmo tempo, em uma espécie de liberação pós-moderna e o experimentar de um novo meio democrático que capacita as pessoas a inundar o sistema mundial com informações controladoras dos abusos dos poderosos." RIBEIRO chama a atenção para o fato, ignorado quase sempre pelos membros das ONGs e de outras comunidades virtuais, de que toda inovação tecnológica contém uma certa ambigüidade e tem um potencial tanto de utopia como de distopia. (1995, p 184).

O conhecimento acumulado sobre a sociedade nacional não consegue explicar a sociedade global, pois esta se constitui em um novo momento epistemológico. A sociedade nacional continua vigente com sua força original, compreendendo o indivíduo, o grupo, a classe, a cultura, o movimento social etc., mas cada vez mais articula-se com os movimentos da sociedade global de forma dinâmica e, por vezes, até mesmo de forma contraditória.

Fala-se freqüentemente em "sociedade de informação", "sociedade de consumo", "sociedade pós-industrial" ou, simplesmente, "sociedade pós-moderna". Embora haja uma divergência muito acentuada sobre o entendimento de cada um desses conceitos e de suas implicações, há acordo sobre o fato de compartilharmos hoje experiências, possibilidades e riscos com homens e mulheres de todas as partes do mundo, não obstante as fronteiras geográficas e as diferenças étnicas, de nacionalidade, ideológicas e de religião. Nesse novo sistema, a comunicação quase instantânea e a disseminação de dados, idéias e símbolos, através da telemática — encontro da informática com as telecomunicações — é o componente mais importante da estruturação do poder. Na verdade, a própria natureza do poder está sofrendo uma alteração, no sentido de que a força e a riqueza passam a ser dependentes, cada vez mais, do conhecimento. (TOFFLER, 1990, p. 39).

Para IANNI (1994, p. 13), os estudos sobre a sociedade global ainda denotam uma certa dificuldade de rompimento com o paradigma anterior e apresentam as

seguintes características: 1. Baseiam-se nas teorias evolucionista, funcionalista, sistêmica, estruturalista, weberiana e marxista. Essas teorias predominam e é evidente a dificuldade que os autores têm para libertarem-se do paradigma clássico, que dá preeminência para a sociedade nacional; 2. Abordam aspectos setoriais da sociedade global e são poucos os que reconhecem que a sociedade global é um objeto novo no que diz respeito ao conjunto das relações, processos e estruturas. 3. Abordam os aspectos setoriais da sociedade global dentro de uma perspectiva convencional; 4. Adotam o método comparativo como base de todas as interpretações, sendo que em alguns casos combinam configurações sincrônicas com diacrônicas, a partir de uma das teorias citadas ou tentando combinar elementos de várias teorias. 5. Poucos se posicionam nos horizontes da desterritorialização, ou seja, poucos ultrapassam as fronteiras do estado para pensar a sociedade global como um novo objeto das ciências sociais.

Diante da revolução que enfrenta a realidade social e da transfiguração do objeto das ciências sociais, muitos conceitos e categorias analíticas tornam-se obsoletos. Uma das categorias que estão sendo colocadas em questão é a de estado-nação; da mesma maneira, as noções de independência, dependência e imperialismo. A emergência da sociedade global reabre, assim, questões epistemológicas fundamentais relacionadas com as idéias de tempo e espaço, diacrônico e sincrônico, singular e universal. Como está em causa o contraponto local e global, torna-se necessário reconhecer que não se trata de privilegiar um, em detrimento do outro, mas aceitar que ambos se constituem reciprocamente como signos com sinais trocados.

A telemática possibilitou o surgimento de sistemas peritos com a capacidade de promover o rompimento da relação entre tempo e espaço. Estes sistemas são responsáveis pela organização de importantes áreas do ambiente material e social onde vivemos, como o transporte aéreo e os serviços públicos de abastecimento de água, luz e telefone (GIDDENS, 1991, p. 35). Ao mesmo tempo em que são

mecanismos de rompimento ou de desencaixe da relação tempo e espaço, utilizando a expressão de GIDDENS, eles fornecem garantias de expectativas através de tempo e espaço distanciados.⁶ Por outro lado, a comunicação eletrônica de dados é também uma dimensão típica da "globalização".⁷

No contexto de globalização, GIDDENS destaca a globalização cultural e especialmente as tecnologias mecanizadas de comunicação, pois elas "[...] formam um elemento essencial da reflexividade da modernidade e das discontinuidades que destacam o moderno para fora do tradicional".⁸ Com relação às implicações espaciais da localização das atividades humanas, referidas tecnologias são vistas por muitos autores como potencialmente capazes de provocar reversão do processo de urbanização, pela descaracterização da *pólis* como teatro político. (TOFFLER, 1990; NAISBIT, 1982; DRUCKER, 1993). A suposição é de que essas novas tecnologias poderão, no futuro, alterar a distribuição espacial das atividades econômicas, das habitações e dos equipamentos que servem à população, pela superação dos obstáculos de ordem espacial ao processo de comunicação. Essa previsão baseia-se nos progressos recentes alcançados pelas técnicas de transmissão de dados e na disseminação do uso de redes como a INTERNET, dotadas de *interfaces* mais amigáveis e recursos de multimídia.

⁶ Por "distanciamento tempo-espaço" GIDDENS entende "A extensão de sistemas sociais através do tempo-espaço, com base nos mecanismos de integração social e de sistema." (1989, p. 302). Para esse autor, integração social é: "Reciprocidade de práticas entre atores em circunstâncias de co-presença, entendida como continuidades e disfunções de encontros." Por integração de sistema GIDDENS entende a "Reciprocidade entre atores ou coletividades no tempo-espaço ampliado, fora de condições de co-presença." (1991, p. 303).

⁷ Por globalização, GIDDENS entende: "Na intensificação das relações sociais em escala mundial, que ligam localidades distantes de tal maneira que acontecimentos locais são modelados por eventos ocorrendo a muitas milhas de distância e vice-versa". (1991, p. 69).

⁸ A reflexividade é uma característica definidora de toda ação humana e "consiste no fato de que as práticas sociais são constantemente examinadas e reformadas à luz da informação renovada sobre estas próprias práticas, alterando assim constitutivamente seu caráter". (GIDDENS, 1990, p. 45).

Mas há autores que são extremamente cautelosos quanto às promessas dos defensores da telemática, por acharem que, independentemente de suas qualidades intrínsecas, "[...] *ces innovations ne sont pas suffisantes pour assurer les transformations spectaculaires qu'elles sont supposés susciter vis-à-vis des pratiques de communication des individus ou de l'organisation des territoires.*" (BENAKOUCHE, 1989, P. 235). No caso brasileiro, essa autora lembra que os serviços disponíveis, além de serem reduzidos, estão em pontos do território nacional em que é mais alta a concentração de atividades econômicas. Embora admita que possa parecer prematuro falar da incapacidade das redes para modelar a organização espacial, coloca a evidência de que "[...] *ces réseaux et surtout ces services se sont soumis aux structures spatiales préexistantes, ne préfigurant en rien un quelconque bouleversement à long terme.*" (id., *ibid.*, p. 235.)

De qualquer maneira, o rompimento da relação espaço-tempo é um ponto central de toda essa discussão. As implicações espaciais dos modernos meios de comunicação e do processo de globalização colocaram em cheque não só a idéia de estado-nação, como também a localização espacial dos postos de trabalho. Há quem admita que no ano 2000 milhares de trabalhadores estarão exercendo sua atividade profissional em seus lares, independentemente do lugar onde esteja a sede da empresa ou o departamento para o qual trabalhem. No que se refere às estratégias empresariais, como as de *marketing*, por exemplo, há empresas cujo planejamento de campanhas publicitárias estão sendo mundialmente unificadas. Este é o caso da IBM, que recentemente anunciou a adoção dessa política. Com pequenas adaptações locais, apenas relativas a endereços ou número de telefones, por exemplo, todas as peças publicitárias passaram a ser veiculadas mundialmente.

No que diz respeito à pesquisa acadêmica e à educação de uma forma geral, as implicações dessa nova tecnologia já se fazem sentir. A implantação, ou melhor, o ritmo de introdução desses recursos em nossas escolas e universidades pode significar o divisor de águas distinguindo o nível de eficiência e eficácia dos sistemas

escolares e de produção científica frente ao estado da arte em países do primeiro mundo.

Alvin TOFFLER, ao tratar a questão das novas tecnologias de comunicação, em seu livro **Powershift**, completou uma trilogia sobre a mudança que começou há 25 anos, com a publicação de **Choque do futuro** e continuou com a **Terceira onda**, editado em 1980. No primeiro livro, TOFFLER abordava a mudança como um processo que afeta pessoas e organizações. Na **Terceira onda**, ele se preocupa em traçar a direção para onde as mudanças estão nos levando. Em **Powershift**, ele aborda as relações e as lutas pelo poder e o controle de mudanças que possam vir.

A tese central do livro é a de que existem três fontes de poder: violência, riqueza e conhecimento, mas que o mundo atual caminha para uma economia na qual o peso deles desloca-se em direção ao último, fazendo surgir a economia super-simbólica. Nesse tipo de economia, verificam-se deslocamentos de poder nacionais e globais, sendo alterada a própria natureza do poder nesse processo. A substituição do trabalho bruto pela informação ou pelo conhecimento é o fator principal desses deslocamentos e a base de um novo sistema de criação de riqueza. (TOFFLER, 1990, p. 259).

Para TOFFLER:

A disseminação dessa nova economia do conhecimento é, de fato, a nova força explosiva que lançou as economias avançadas numa feroz concorrência global, colocou as nações socialistas diante de sua irremediável obsolescência, obrigou muitas "nações em desenvolvimento" a se desfazerem de suas estratégias econômicas tradicionais, e agora está deslocando pré-fundamentalmente as relações de poder nas esferas pessoal e pública. (1990, p. 134).

A relação tecnologia/poder tem sido uma categoria privilegiada como objeto de análise no estudo dos sistemas informatizados de comunicação. George P. LANDOW, citado por RIBEIRO, acha que "história e tecnologia da informação revela uma crescente democratização ou disseminação do poder", mas RIBEIRO chama a atenção para o fato de que se é verdade que a difusão da informação contribui para a democratização do acesso ao poder, também é verdade que os meios de comunicação de massa, assim como o livro e o ensino público gratuito, "não destruíram as profundas desigualdades sociais existentes nem os abusos de poder [...]" e "[...] pode-se supor que redes e hipertextos baseados na ilusão da interação e da disponibilidade ilimitada de informações tampouco representarão uma panacéia libertária." (1995, p. 186).

As redes eletrônicas de comunicação de dados, ainda segundo TOFFLER — e para ele isso é quase uma profissão de fé — deverão constituir-se na infraestrutura chave do próximo século, desempenhando o mesmo papel que tiveram as estradas de ferro e as rodovias no desenvolvimento da economia moderna. Segundo TOFFLER, foi dada a partida para uma grande corrida de construção de redes com o mesmo empenho, sentido de urgência e fascínio que exerceram as ferrovias no século passado. (1990, p. 128). A maior parte dessas redes são "redes locais" (LAN – *Local Area Network*), que servem a uma organização e dão capilaridade ao sistema. Outras são redes mundiais (WAN – *Wide Area Network*), que interconectam LANs, estendendo-se por vários continentes.

Um dos serviços típicos das redes atuais é entregar as mensagens tal qual a recebem; muitas, inclusive as acadêmicas, já são redes "intra-inteligentes" que, embora mantendo a característica padrão de "armazena/retransmite", podem escolher a rota mais rápida ou menos congestionada entre dois pontos. Caminha-se, contudo, na direção das chamadas redes "extra-inteligentes", que podem "mexer na mensagem", para usar uma expressão de TOFFLER. (1990, p. 142). Essas redes não se limitam somente a transmitir mensagens, mas podem alterá-las através de

programas embutidos no próprio sistema. São as chamadas "Redes de Valor Agregado" (VAN – *Value Added Network*). A principal função dessas redes, no momento, é fazer com que mensagens produzidas, por exemplo, por um computador, possam ser lidas por um aparelho de *fax*. Mas já existem VAN's que conseguem receber uma mensagem numa língua e retransmiti-la em outra. Caminha-se, por outro lado, para sistemas de TV interativa, em que o espectador pode apontar, por exemplo, o ângulo de filmagem de uma transmissão esportiva, como acontece com os assinantes do Videotrom, de Londres, ou escolher em um catálogo o filme que deseja assistir, como oferece o consórcio *London Interconnect*.⁹ E há uma expectativa de que o computador e a televisão venham a ser um único objeto. Segundo o diretor do Centro de Mídia do MIT, Nicholas NEGROPONTE, "nos últimos cinco anos, as pessoas que constroem os aparelhos de TV têm colocado cada vez mais computação em seus TVs, e as pessoas que compram computadores pessoais têm colocado cada vez mais vídeo em seus computadores pessoais. Quando essas duas tendências do setor convergirem, não haverá mais distinção entre os dois. No futuro, não estaremos espremendo bits como estamos fazendo hoje. Não importa se você chama o receptor de TV ou de PC. O que vai mudar é a maneira como os bits são transmitidos." (*Wired*, nov. 1995, p.146, in EDUPAGE EM PORTUGUÊS, 14/11/95).¹⁰

⁹ In *L'Expresso*, Itália, 7/11/93 p. 18-26, apud PRETTO, Nelson De Luca. *Universidade e o mundo da comunicação*, USP, abril/94 (tese de Doutorado) p.78-79.

¹⁰ Conforme consta do cabeçalho do próprio boletim, "EDUPAGE. Edupage, boletim tri-semanal de notícias sobre tecnologia da informação, é um serviço oferecido pela EDUCOM – um consórcio formado por importantes faculdades e universidades, que buscam transformar a educação através do uso da tecnologia da informação. A tradução e a distribuição deste boletim em português são serviços prestados pela RNP, um projeto do CNPq. EDUPAGE EM PORTUGUÊS. Para assinar Edupage em português, envie mail para listproc@nc-rj.rnp.br, contendo o texto: SUB EDUPAGE-P Seu Primeiro Nome Seu Sobrenome. Para cancelar a assinatura, envie mensagem para listproc@nc-rj.rnp.br, com o texto: UNSUB EDUPAGE-P." Quem quiser ir diretamente à fonte, o "Edupage is written by John Gehl (gehl@educom.edu) & Suzanne Douglas (douglas@educom.edu). To subscribe to Edupage: send a message to: listproc@educom.edu and in the body of the message type: subscribe edupage Ted Turner (assuming that your name is Ted Turner; if it isn't, substitute your own name)." [sic]

Entre os autores que vêm estudando a questão da tecnologia e as implicações que as técnicas trazem para a modificação do cotidiano das pessoas, destaca-se o sociólogo e historiador francês Pierre LÉVY. Seu livro sobre as tecnologias da inteligência, publicado em 1990, trata da criação de um novo ramo da Sociologia voltado para o estudo do "[...] papel das tecnologias da informação, na constituição das culturas e inteligência dos grupos [...]" (1993, p. 12), ramo esse que ele denomina de Ecologia Cognitiva.¹¹ Defende LÉVY a idéia de que a revolução da informática e a das telecomunicações criaram novas maneiras de pensar e vêm alterando as relações entre os homens (1993, p. 17). Este processo tem na possibilidade concreta de digitalização de todo o conhecimento seu ponto central, tema que abordaremos no próximo item.

1.2 A DIGITALIZAÇÃO E AS INTERFACES

Talvez se possa contar a história do computador pela evolução da *interface* entre o homem e a máquina, entendida como o conjunto de programas e dispositivos que permitem ao homem comunicar-se com um sistema informático, dos quais são exemplos a tela catódica, o *mouse* e as linguagens de programação. (LÉVY, 1993, p. 176).

Os dispositivos de *interface* monitor e teclado simbolizavam, num determinado momento, quando o microcomputador invadiu as lojas de eletrodomésticos, a própria máquina. O Eniac, primeiro computador, aparecido nos anos 40, um mastodonte de várias toneladas ocupando um prédio inteiro, era programado por intermédio de cabos que ligavam os circuitos. Depois vieram os

¹¹ Segundo Michel THIOLLENT, "A pesquisa cognitiva pode ser concebida como um conjunto de disciplinas e linhas de pesquisa sobre cognição humana e os problemas de sua reprodução artificial, assim como os de simulação de alguns de seus aspectos por meio de equipamentos e procedimentos informáticos." (1987, p. 64).

computadores programados através de cartões e fitas perfurados. Com o aparecimento das linguagens de programação mais evoluídas, com o código binário refluindo para camadas mais profundas do computador, houve uma melhora na *interface*. O termo “*interface*” veio substituir o conceito de dispositivo de “entrada” e de “saída”, com o qual se designava, respectivamente, o teclado e o monitor, ou a impressora, bem como o conceito dos programas que interagem com o usuário. (LÉVY, 1993, p. 177).

O livro, como *interface*, é na verdade uma tecnologia intelectual há muito consolidada em sua escritura bidimensional, a ponto de se achar que “É mesmo duvidoso que o leitor comum sequer suspeite que se possa ler de outra maneira [...]” (MACHADO, 1993, p. 166).

No Ocidente, a ordem natural de leitura é da esquerda para a direita da frase, de cima para baixo da página, do início para o fim do documento. Os poetas futuristas do começo do século e os poetas concretos buscaram romper essa estrutura, mas o máximo que conseguiram de deslinearização foi a distribuição topográfica das palavras na página.

O leitor de um livro pratica o *zapping* de alguma maneira. Originalmente ligado ao uso da TV, graças à popularização do controle remoto, *zapping* é o ato quase mecânico do telespectador de mudar de canal durante os comerciais ou sempre que o programa que assiste perde o interesse, para dar uma espiada na programação dos outros canais.¹² Inicialmente tomado como uma rebeldia contra a estrutura dos meios de massa, uma tentativa de neutralizar os “códigos totalitários”, hoje já se admite que “zapar” faz parte da própria natureza da televisão, dados o

¹² No caso dos videocassetes, a expressão correspondente é *zipping* e significa acelerar o giro da fita para saltar partes de pouco ou nenhum interesse, como é o caso dos anúncios comerciais dos programas gravados das emissoras de TV.

caráter fragmentário e a simultaneidade dos eventos.¹³ Nesse sentido, o *zapping* apenas potencializaria o funcionamento normal da TV, que se caracteriza por misturar gêneros, comprimir, interromper e fragmentar eventos. (MACHADO, 1993, p. 147).

O *zapping* ligado ao livro consiste em que o leitor, ao folheá-lo, embora preso à linearidade do texto escrito, pode fazer uma leitura rápida, seletiva. Contudo, foram os avanços da informática em matéria de *hardware* e de engenharia de *software* que viabilizaram a arquitetura permutatória e tridimensional da escrita mais conhecida como hipertexto.

Se colocássemos uma linha tendo num extremo a máquina e no outro o homem, poderíamos localizar, ao longo dela, uma evolução de linguagens de programação (Assembly, Basic, Fortran, Cobol, Pascal, Mumps, C, Prolog etc.). À medida que avançássemos nessa linha, da esquerda para a direita, encontraríamos linguagens sempre de mais alto nível, mais interativas, mais amigáveis, culminando com os chamados sistemas especialistas, muitos dos quais utilizam recursos de inteligência artificial. O avanço da tecnologia dessas *interfaces* chegou a um ponto em que se utilizam programas para fazer programas. Os chamados compiladores, por exemplo, são programas que traduzem comandos escritos em uma linguagem para a linguagem de mais baixo nível, normalmente de máquina.

No final dos anos setenta, as telas já se haviam generalizado, mas ainda eram encaradas como periféricos. Os primeiros microcomputadores eram vendidos sem o vídeo. Os micros da conhecida linha TK usavam como tela um aparelho de televisão e como unidade de armazenamento um gravador cassete. Como o passar do tempo,

¹³ A pesquisa foi conduzida pelo *Opinion Research Corp.*, dos Estados Unidos, e indica que “uma em cada dez mulheres é tao apegada ao seu controle remoto de TV, que prefere deixar de fazer sexo por uma semana do que ficar sem os seus controles. Nove por cento dos homens concordam.” (*St. Petersburg Times*, 09/10/94 H9) in EDUPAGE EM PORTUGUÊS 21/10/94.

as *interfaces* foram transformadas e incorporadas ao conjunto do equipamento. Assim, a televisão transformou-se em vídeo (*display*) e o gravador em unidade de disco, primeiro flexível, depois rígido, os chamados *winchesters*. Segundo Pierre LÉVY, está destinada ao fracasso qualquer análise da informática que procure a essência do computador ou seu núcleo central. Ele nada mais é do que uma “rede de *interfaces* abertas a novas conexões, imprevisíveis, que podem transformar radicalmente seu significado e uso.” (1993, p. 102).

No domínio das *interfaces*, segundo este autor, a digitalização é a principal tendência, pois atinge todas as técnicas de comunicação e de processamento de informações. Atualmente, tudo é transformado em *bits* (*binary digits*)¹⁴; as imagens, os textos, os sons, tudo vira um tecido eletrônico. As principais características desse tecido são portabilidade, maleabilidade, durabilidade e capacidade de suportar metamorfoses. Uma vez digitalizados, a imagem ou o som podem ser alterados, deformados, ordenados, comentados. Já é possível trabalhar com o som e a imagem da mesma maneira como se trabalha com a escrita, através de um processador de texto. Isso é o que trataremos no próximo item.

1.3 HIPERTEXTO E HIPERMÍDIA: UM DOS FUTUROS DA ESCRITA E DA LEITURA

O hipertexto e a hipermídia representam um salto qualitativo nos sistemas de comunicação, com um reconhecido potencial revolucionário nas atividades de

¹⁴ Os computadores são máquinas que funcionam com base em circuitos pelos quais corre uma corrente elétrica. A presença ou a ausência de tensão (voltagem), se está ativa ou desativada essa corrente, é a forma pela qual ele recebe ou transmite a informação. Esse sistema de armazenar e transmitir informação chama-se digital ou binário.

ensino e pesquisa. Esses sistemas rompem a linearidade da escrita e criam um novo paradigma para a pesquisa em ciências sociais.

Segundo PRETTO:

O aperfeiçoamento dos computadores foi introduzindo novas alianças entre vários segmentos das indústrias da comunicação, ampliando-se as ofertas de recursos e sugerindo uma múltipla utilização dos mesmos. Esta combinação de meios, usados ao mesmo tempo ainda que produzidos isoladamente, foi denominada de *multi-media*, exatamente como referência às múltiplas possibilidades do uso dos vários recursos (*media*). Ao mesmo tempo que cabia aos usuários a utilização em conjunto destes recursos, a indústria foi desenvolvendo projetos no sentido de que, desde o seu nascedouro, estes equipamentos já sugerissem um uso mais integrado. A partir de então esta sugestão deixa de ser implícita para ser explícita, com os lançamentos de novos produtos fazendo com que, a partir dos anos 80, um novo campo surgisse: a *multimedia*. (1995, P. 70).

Na teoria da informação proposta por Pierre LÉVY, o contexto é o próprio alvo da comunicação, ao contrário da abordagem clássica, em que ele aparece apenas para interpretar as mensagens dos interlocutores. O processo de comunicação aparece como um jogo onde cada lance reorganiza o futuro da partida e a sucessão de lances constrói a partida. O jogo da comunicação se faz pela transformação do contexto compartilhado pelos parceiros, o qual deixa de ser um dado estável para ser algo que está sendo reconstruído a cada lance. Assim, o universo de sentido é produzido pelos interlocutores continuamente. Quando se ouve uma palavra, imediatamente na mente da pessoa é ativada uma rede de outras palavras, de conceitos, imagens, sons etc. e o contexto seleciona os nós da minirrede semântica que serão ativados. (LÉVY, 1993, p. 21-22).

Os hipertextos¹⁵ são justamente esses universos de sentido que os atores da comunicação constroem e remodelam. LÉVY aponta seis princípios para caracterizar o modelo do hipertexto: o primeiro é o princípio de metamorfose; o segundo, de heterogeneidade; o terceiro, de multiplicidade e de encaixe das escalas; o quarto, de exterioridade; o quinto, de topologia, e o sexto, de mobilidade dos centros. O princípio da metamorfose considera a constante construção e renegociação da rede hipertextual. Por heterogeneidade reconhece que as memórias são compostas de imagens, sons, palavras, sensações etc. e as conexões podem ser lógicas, afetivas, etc. O terceiro princípio reconhece que o hipertexto se organiza de modo inteiramente aleatório, ou seja, qualquer nó ou conexão pode revelar-se composto por toda uma rede. O princípio da exterioridade estabelece que a rede não tem unidade orgânica ou motor interno. O princípio da topologia reconhece que os hipertextos funcionam por proximidade, por vizinhança. E por último, o princípio da mobilidade dos centros reconhece que o hipertexto não tem um único centro, mas diversos, e que eles estão em constante mutação. (1993, p. 199).

Atribui-se a um americano, Vannevar Bush, a idéia da criação do hipertexto, quando projetou, na década de quarenta, uma máquina que chamou de MEMEX, para "mecanizar a classificação e a seleção por associação paralelamente ao princípio da indexação clássica". Bush, num artigo que se tornou famoso, "As we May Think", argumentava que os sistemas de indexação e organização de informações eram artificiais (itens classificados em uma única rubrica e a ordenação hierarquizada: classes, subclasses etc.), uma vez que a mente pensa por associações.

¹⁵ "T tecnicamente, um hipertexto é um conjunto de nós ligados por conexões. Os nós podem ser palavras, páginas, imagens, gráficos ou partes de gráficos, sequências sonoras, documentos complexos que podem eles mesmos ser hipertextos. Os itens de informação não são ligados linearmente, como em uma corda com nós, mas cada um deles, ou a maioria, estende suas conexões em estrela, de modo reticular." (LÉVY, 1993, p. 33).

A condição que ele propunha era a criação de um reservatório de multimídia e a miniaturização da massa de informações (microfilme e fita magnética era o que ele dispunha na época). Mas, foi Theodore Nelson quem inventou, no início dos anos sessenta, o termo hipertexto para designar um sistema de leitura/leitura não-linear, uma espécie de biblioteca acessível em tempo real. (LÉVY, 1993, p. 28).

No livro *As palavras e as coisas*, Michel FOUCAULT transcreve um texto de Jorge Luiz BORGES em que fica bastante claro o caráter arbitrário das classificações. Nesse texto, BORGES remete a

[...] certa enciclopédia chinesa [onde] os animais se dividem em: a) pertencentes ao imperador; b) embalsamados; c) domesticados; d) leitões; e) sereias; f) fabulosos; g) cães em liberdade; h) incluídos na presente classificação; i) que se agitam como loucos; j) inumeráveis; k) desenhados com pincel muito fino de pêlo de camelo; l) et cetera; m) que acabam de quebrar a bilha; n) que de longe parecem moscas; [...] (BORGES *apud* FOUCAULT, 1987, P. 5).

Sobre a taxionomia criada por BORGES, FOUCAULT diz que o texto lhe provocara muito riso e o levou a meditar sobre a razão disso:

Primeiramente, o limite do nosso pensamento: a impossibilidade de pensar isso [...]. O que transgride toda imaginação, todo pensamento possível, é simplesmente a série alfabética (a,b,c,d) que liga a todas as outras a cada uma dessas categorias. [...] O embaraço que faz rir quando se lê Borges é por certo aparentado ao profundo mal-estar daqueles cuja linguagem está arruinada por ter perdido o senso "comum" do lugar e do nome. Atopia, afasia. [...] Assim é que a enciclopédia chinesa citada por Borges e a taxionomia que ela propõe conduzem a um pensamento sem espaço, a palavras e categorias sem tempo nem lugar mas que, em essência, repousam sobre um espaço solene, todo sobrecarregado de figuras complexas, de caminhos emaranhados, de locais estranhos, de secretas passagens e imprevistas comunicações. (1987, p. 6-8).

Um hipertexto, no limite, faz coisas semelhantes. Sobre a questão, cabe lembrar a observação de LÉVY de que

[...] nossa visão do mundo, ou nosso modelo de realidade, encontram-se inscritos em nossa memória de longo prazo. [A razão] [...] não seria um atributo essencial e imutável da alma humana, mas sim um efeito ecológico, que repousa sobre o uso de tecnologias intelectuais variáveis no tempo e historicamente datadas [...] [e que] boa parte daquilo que chamamos de "racionalidade", no sentido mais estrito do termo, equivale ao uso de um certo número de tecnologias intelectuais, auxílios à memória, sistemas de codificação gráfica e processos de cálculo que recorrem a dispositivos exteriores ao sistema cognitivo humano. (1993, p. 152-154).

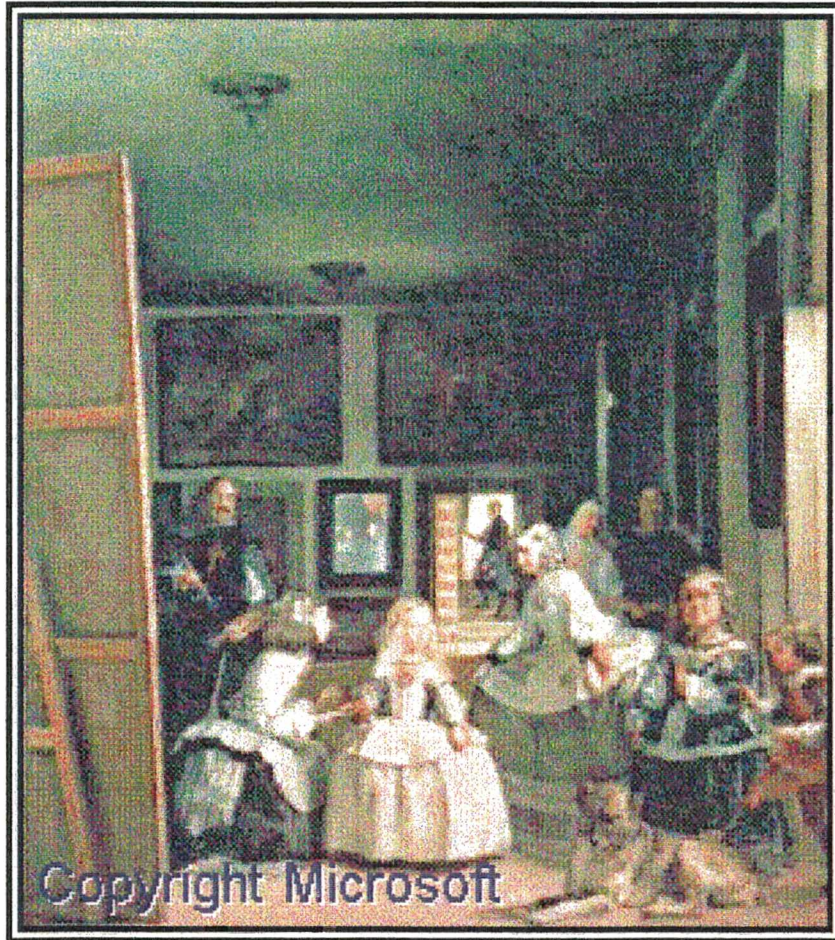
Para LÉVY, a própria lógica "[...] é uma tecnologia intelectual datada, baseada na escrita, e não uma maneira natural de pensar." (1993, p. 155).

Ainda em *As Palavras e as coisas*, FOUCAULT faz uma análise do quadro *Damas de Honor*, do mestre do barroco espanhol Diego Rodríguez de Silva y Velázquez¹⁶. Chama a atenção o fato de quadro ser descrito como se fora uma construção em hipertexto e por FOUCAULT penetrar nele como se dispusesse de um capacete de realidade virtual. O texto serve de abertura a uma obra que pretende fazer uma análise dos códigos fundamentais de cultura ocidental a partir do século XVI, especialmente o da linguagem, de seus esquemas perceptivos, técnicas e valores e hierarquia de suas práticas, não do ponto de vista histórico tradicional, mas, antes, como uma verdadeira arqueologia. São 12 páginas de descrição minuciosa da tela e demonstra como uma mente aguda pode penetrar

¹⁶ Nascido em Sevilha, em 1599, e morto em Madri, em 1660. Pintado em 1656, óleo sobre tela medindo 3,18m x 2,76m, a obra pertence ao acervo do Museu do Prado, de Madri, e é conhecida como *Las meninas*. (Figura 1).

numa obra e revelar dimensões que estavam escondidas, “[...] mas que, em essência, repousam sobre um espaço solene, todo sobrecarregado de figuras complexas, de caminhos emaranhados, de locais estranhos, de secretas passagens e imprevistas comunicações.” (1987, p.9).

Figura 1 *Las Meninas*, de Velázquez



A tela de Velázquez retrata o pintor trabalhando em um quadro em seu ateliê, na presença das princesas da corte espanhola e de cortesãos. A tela que está sendo pintada aparece no primeiro plano à esquerda, mas dela só se vê a parte posterior, com a armação que a sustenta e, a sua frente, ligeiramente afastado, aparece o pintor. Ele deve ter tomado distância da tela para olhar os modelos, “surgindo dessa espécie de grande gaiola virtual que a superfície que ele está pintando projeta para trás. Ele reina no limiar dessas duas visibilidades incompatíveis.” (FOUCAULT, 1987, p. 19). O olhar do pintor se dirige para o espectador, cuja posição coincide com a dos modelos (o rei e a rainha), cujas figuras podem ser vistas refletidas no espelho que aparece na parede do fundo do quadro, “[...] de sorte que o olhar soberano do pintor comanda um triângulo virtual, que define em seu percurso esse quadro de um quadro; no vértice — único ponto visível — os olhos do artista; na base, de um lado, o lugar invisível do modelo, do outro, a figura provavelmente esboçada da tela virada.” (*id.*, *ibid.*, 1987, p. 21.). À direita do quadro há uma grande janela mantida a um canto, isolada, mas, que com um vasto feixe de luz, ilumina o pintor e o enorme quadro em que trabalha, do qual vemos apenas parte da moldura, as pessoas que o observam e o local do espectador que coincide com o dos modelos.

O espelho ocupa quase a parte central do quadro e sua borda superior forma uma linha que divide por dois sua altura, mas nada duplica do que é visto no quadro, “nada diz do que foi dito” (*id.*, *ibid.*, p. 23). Ele apenas reflete o que os personagens da tela estão vendo, o Rei Felipe IV e sua esposa Mariana. Como tal, ele mostra o que contém a grande tela na qual o pintor está trabalhando e cuja armação está voltada para o espectador.

O tema principal do quadro é a infanta Margarida. Ela aparece com seu vestido rodado cinza e rosa, seu olhar dirige-se ao espectador e se acha na linha mediana que divide a tela em duas, sendo que seu rosto está a um terço da altura

total do quadro. Para enfatizar essa posição de figura principal do quadro o pintor colocou personagens em volta: a governanta ajoelhada, a dama de honra, os cortesãos, na parte posterior, e os anões à frente.

No quadro, ao lado do espelho, aparece uma porta que se abre para um corredor iluminado, onde se destaca a figura de um homem ao qual ninguém presta atenção, mas que observa toda a cena como um recém-chegado.

Os dois centros, o espelho que reflete o rei e a rainha e a infanta, organizam o quadro e permitem que o espectador eleja o ponto onde fixar sua atenção. O artifício empregado pelo pintor, através da “tríplice função olhante” (do soberano que é pintado, do pintor, no momento que compõe o quadro, e do espectador que contempla a cena), projeta-se no interior do quadro, através do auto-retrato do pintor, do visitante que olha toda a cena do fundo do quadro e, por último, do reflexo do rei e da rainha no espelho.

Quando FOUCAULT comenta a identificação dos personagens representados no quadro, especialmente do rei e da rainha, ele considera isso útil para evitar ambigüidades na descrição, mas reconhece que a relação entre a linguagem e a pintura é infinita, pois são irreduzíveis uma a outra e porque “[...] por mais que se diga o que se vê, o que se vê não se aloja jamais no que se diz, e por mais que se faça ver o que se está dizendo por imagens, metáforas, comparações, o lugar onde estas resplandecem não é aquele que os olhos descortinam, mas aquele que as sucessões da sintaxe definem.” (1987, p. 25).

Teremos que concordar ser o texto de FOUCAULT um exemplo bastante apropriado, se aceitarmos a definição de LÉVY de que o “[...] objetivo de todo texto é o de provocar em seu leitor um certo estado de excitação da grande rede heterogênea de sua memória, ou então orientar sua atenção para uma certa zona de seu mundo interior, ou, ainda, disparar a projeção de um espetáculo multimídia na tela de sua imaginação.” (1993, p. 24).

Na época em que FOUCAULT publicou esse texto (1966), o americano Theodore Nelson recém havia criado o Xanadu, considerado o primeiro modelo de documento hipertextual (1967). Seu hipertexto exprimia a idéia de um texto não linear no qual imagem e escrita eram conjugadas num sistema de informática de forma a dar texto a forma tridimensional. (1987, p. 29). É interessante notar como FOUCAULT, em uma época em que a telemática dava os primeiros passos e o computador ainda não permitia a formação de bancos de dados ou o tratamento de imagens e gráficos, falasse em "gaiola virtual" e "triângulo virtual" para expressar a idéia de uma imagem criada no espaço, quando se sabe que a viabilidade da implementação de realidade virtual surgiu muito recentemente e está estreitamente vinculado aos sistemas multimídia.

George P. LANDOW, *apud* RIBEIRO, acha que os "sistemas conceituais fundados em idéias de centro, margem, hierarquia, e linearidade" serão substituídos por sistemas de "multilinearidade, nós, elos e redes" e que isso terá "[...] profundas implicações para a literatura, educação e política". (1995, p. 186). Essa mudança radical, verdadeira alteração de paradigma, está chegando à educação e sobre isso trataremos no próximo item.

1.4 O USO DE REDES E A EDUCAÇÃO

O mercado de telecomunicações para serviços de acesso às redes de comunicação de dados é um dos que crescem mais rapidamente. Tanto os educadores como os homens de negócios perceberam a potencialidade desse mercado e estão implementando e estudando uma série de produtos, que vão de serviços bancários a comércio de imóveis, carros etc. Isso porque o mercado não se restringe somente aos estudantes, mas abrange também os pais, professores e outros profissionais. A rede norte-americana de supermercados Kroger montou um serviço

de atendimento pela INTERNET, para as mercadorias serem entregues em casa, ao custo de 10 dólares para compras até 100 dólares e 10% do valor total nas compras acima de 100 dólares. Os clientes usam a *World Wide Web* para navegar por um menu de "corredores" de mercadorias ou procurarem por itens específicos. (*Cincinnati Enquirer*, 09/11/95, C15, in EDUPAGE EM PORTUGUÊS, 20/01/95).

Está surgindo, também, uma nova geração de serviços mais sofisticados, que incluem jogos com multi-usuários, em tempo real, e programas de estudo interativos. (KURSHAN, 1991).

Embora o emprego das redes nos projetos educacionais tenha crescido muito nos últimos anos, a pesquisa sobre o tema ainda é muito recente. Os defensores dessas "comunidades invisíveis" afirmam que as pessoas podem adquirir conhecimento e habilidades através de atividades educacionais bem estruturadas via redes eletrônicas. Mas, há os que lembram os fracassos e frustrações e o fato de que essa tecnologia ainda não tem seu papel social bem definido. Há ainda os céticos sobre o futuro dessas atividades. (*id.*, *ibid.*).

O desenvolvimento da comunicação eletrônica vem permitindo a implantação de serviços educacionais a domicílio. Essa é uma atividade que vem alcançando uma disseminação crescente, sobretudo nos países desenvolvidos, graças à popularização dos computadores pessoais.

O desafio que se apresenta agora é o da multimídia. As redes deverão expandir seus serviços para transferir não somente textos, mas gráficos e imagens, transformando-se, assim, em verdadeiras bibliotecas eletrônicas. No Brasil, neste momento, o setor privado oferece pouco a esse mercado. As iniciativas têm sido de órgãos governamentais e de fundações ligadas ao Governo e se restringem a operar bancos de dados especializados em determinadas áreas. Esse é o caso do IBGE, do IBICT, do SERPRO, da DATAPREV, da Fundação Getúlio Vargas e do Senado Federal, para citar os mais importantes. Há notícias, entretanto, de que grupos

empresariais, como a Abril e as Organizações Globo, criaram divisões para explorar esse mercado que vem sendo chamado de *new media*, ou seja, novas mídias ou novos meios de transmitir dados, textos e imagens.

Em várias universidades americanas, há sistemas de ensino à distância em fase experimental. O sistema de teleconferência vem sendo muito utilizado, tendo em vista que o emprego da INTERNET para transmissão de imagens e áudio, em tempo real, é incipiente. Essa alternativa, porém, está em franco desenvolvimento e se tornará, em breve, o meio natural de ensino à distância. Estudos nesse sentido vem sendo desenvolvidos na USC (Universidade do Sul da Califórnia), havendo também pesquisas experimentais nas Universidades de Maryland e Virginia¹⁷, entre outras.

Nessas universidades, o acesso remoto (doméstico) aos serviços de rede é bastante enfatizado, mediante baterias de *modems* para acesso via linha telefônica discada. Esse serviço varia em dimensão de universidade para universidade, mas pode-se dizer que é uma constante. Para se ter uma idéia de sua importância, basta dizer que a Universidade de Maryland, cujo número de alunos está em torno de 30 mil, dispõe de uma bateria de 800 (oitocentos) *modems* para acesso doméstico. A rede Los Nettos, que serve à Universidade do Sul da Califórnia – USC, à Universidade Estadual da Califórnia – UCLA e a outras instituições de ensino e pesquisa da região de Los Angeles, possui baterias com um total de 4.000 (quatro mil) *modems*. A taxa de transmissão padrão de acesso é de 14,4 kbps¹⁸, mas há alternativas que vão de 2,4 a 28,8 kbps.

¹⁷ O autor visitou as instituições citadas no mês de fevereiro de 1995.

¹⁸ Kbps significa *Kilo bits por segundo*. A unidade de medida da taxa de transmissão de dados é *bits* por segundo (um caracter utiliza, em geral, 8 *bits* para ser representado, e é acrescido de alguns *bits*, em geral 2, para ser transmitido). Para que se tenha sentimento do que isso significa, considere-se que a digitação normal de um bom datilógrafo equivale a estarmos visualizando na tela do computador dados recebidos a taxa de 300 bps.

A maioria das universidades americanas, e também da Europa, mantém serviços *on line* que permitem acesso a uma gama de informações, que vai do *Oxford English Dictionary* ao acervo da biblioteca e às informações do sistema de administração acadêmica. Essas bases de dados utilizam normalmente a filosofia cliente/servidor e protocolos que permitem pesquisar e recuperar documentos e outros elementos, como imagens e áudio. No Brasil, a Unicamp e a USP, bem como a maioria das universidades federais, vêm implementando serviços semelhantes, usando modernas ferramentas da INTERNET que se valem de recursos de hipertexto e hipermissão, como é o caso dos servidores W W W.

A implantação das redes, assim como o desenvolvimento de ferramentas que facilitam o acesso a recursos computacionais de *hardware* (p. ex., os *scanners*) e *softwares* (p. ex., o OCR – *optical character recognizer*), conversores fala/texto, vêm estimulando um processo de digitalização da produção científica, literária e de documentos legais existentes e sua disponibilização ao público. Essa política, que já foi adotada pela Biblioteca do Congresso Americano e pela do Vaticano, teve origem em projetos como o da Universidade de Virgínia, denominado *The Electronic Text Center* (E-Text). Iniciado em 1992, esse projeto está colocando à disposição de professores e alunos uma coleção de textos para acesso via rede.

A informatização das bibliotecas é, hoje, o destaque do processo de disseminação do uso de redes. A maioria das bibliotecas universitárias oferece ao público equipamentos para acesso a seu acervo e à INTERNET. A biblioteca da Universidade do Sul da Califórnia possui cerca de 200 (duzentos) computadores, sendo que 40 (quarenta) são estações de trabalho tipo RISC, estas últimas destinadas às pesquisas dos alunos de pós-graduação. A Biblioteca Pública de Nova York, situada na 5ª Avenida, oferecia acesso ao sistema de informação do acervo através de uma rede interna de computadores, dos quais cerca de 20 (vinte) estão disponíveis para os usuários.

Além do acesso a bibliotecas e a bases de dados, a INTERNET vem possibilitando a expansão do ensino a distância. O tema de educação a distância foi abordado numa pesquisa realizada pela Dra. Bárbara KURSHAN, consultora vinculada à empresa americana *Educorp Consultants*. Uma das conclusões desse trabalho é a de que o mercado educacional está atraindo os consumidores dos serviços de redes eletrônicas por causa do tradicional impacto que as crianças têm sobre o padrão de consumo dos pais. Segundo a pesquisa, há indicações de que a mais difundida tem cerca de 500 mil usuários; a menos difundida tem 500, aproximadamente. Ainda segundo a autora, a principal rede de telecomunicações para uso doméstico nos Estados Unidos superou a marca de 1,5 milhão de assinantes e este número apresenta um crescimento do tipo exponencial. (KURSHAN, 1991).

Os produtos projetados para o mercado educacional a domicílio incluem cursos, conferências, serviços de consultoria e outros. O mais conhecido desses serviços é o CompuServe, que atualmente detém o maior número de assinantes entre as empresas deste tipo. Ele oferece correio eletrônico, fóruns de debates, programas de computador de domínio público, informações sobre produtos, cursos rápidos, entretenimento, notícias e informações financeiras, entre outros. Além desses produtos já tradicionais, o CompuServe está oferecendo alguns educacionais, como: enciclopédia, acesso às principais bases de dados, resenhas de periódicos e serviços de pesquisa bibliográfica.

Os serviços de rede também estão sendo difundidos entre os estudantes universitários, para os quais as empresas oferecem serviços de rede com redução de tarifas na compra de programas e equipamentos. Um fator que vem incrementando o número de usuários de redes é o fato de que alguns fabricantes vêm ofertando *software* e serviços gratuitos de acesso a redes por períodos de até 30 dias, na compra de computadores ou *modems*, disseminando assim seu uso.

As empresas estão descobrindo a INTERNET e vislumbrando formas de aumentar seus desempenhos e lucros. Entre as razões para tais expectativas está a possibilidade de melhoria da comunicação interna e externa, envolvendo, de um lado, os departamentos e filiais, e, de outro, os clientes e fornecedores. Mas é na área de *marketing* que a INTERNET está despertando o verdadeiro interesse de quem busca oportunidades de negócios. Os serviços baseados em hipertexto e hipermídia, aliados ao crescimento exponencial do número de usuários, oferecem atrativos para garantir o interesse das empresas na rede.

O processo de globalização e os modernos recursos da informática e das telecomunicações produziram, ainda, uma ampliação da realidade no imaginário popular, em que a questão espaço-tempo aparece alterada e a concepção de barreiras é substituída pela idéia do fim dos limites. Isso aparece claramente na literatura e no cinema, nos quais as fronteiras entre sistemas mecânicos, ou automatizados, e sistemas biológicos são eliminadas para dar lugar aos andróides, metade homem, metade máquina. (CORREA, 1995).

Sem termos chegado a isso ainda, o fato é que, aliada à sofisticação das telecomunicações, ao processo de digitalização e à melhoria da *interface* entre o homem e a máquina, através do hipertexto e da hipermídia, a INTERNET tem possibilitado a implantação de sistemas comerciais e de ensino em que se juntam texto, imagens e sons. Essa realidade tende a incrementar-se de forma exponencial, quebrando vários paradigmas, inclusive o das formas convencionais do ensino/aprendizagem. O surgimento da INTERNET é o assunto que vamos abordar no próximo capítulo.

CAPÍTULO 2 O CONTEXTO INTERNACIONAL: DAS PRIMEIRAS AÇÕES À INTERNET

A idéia deste capítulo é fazer um levantamento histórico da INTERNET, mostrando como essa rede, originalmente restrita ao ambiente de pesquisa, acabou por tornar-se uma nova mídia. Descreve-se seu funcionamento e o dos serviços disponíveis nesse sistema. A razão desta análise histórica é traçar as origens e o desenvolvimento de equipamentos e *softwares* que permitiram o acesso à comunicação eletrônica por parte do usuário final. Resumidamente, o que se pretende é descrever as origens da mencionada capilaridade (**Figura 2**) que deu à INTERNET a importância que ela acabou por assumir.

2.1 AS ORIGENS DA INTERNET

A INTERNET é uma grande "rede de redes". Assim a define Brendan P. KEHOE, autor de **Zen e a arte da INTERNET**, o mais famoso e um dos primeiros manuais sobre a rede, publicado em janeiro de 1992 e traduzido para o português em abril de 1993, pela Rede Nacional de Pesquisas (RNP). A melhor definição de INTERNET, entretanto, talvez seja a de José BARLETTA, representante da *INTERNET Society* para a América Latina, apresentada em sua palestra no I Seminário Mercosul sobre INTERNET, realizado em Florianópolis, de 17 a 18 de agosto de 1995, sob o patrocínio da FIESC e da Secretaria de Ciência e Tecnologia. INTERNET, diz BARLETTA, é uma rede de redes, uma rede de pessoas, uma mídia de mídias e um espaço de informações.

O surgimento da INTERNET está relacionado com o desenvolvimento da tecnologia de redes computacionais e das telecomunicações. A evolução das redes pode ser dividida em três estágios: aspectos teóricos e práticos do processamento de sinais, transmissão de informações e conectividade de redes. O primeiro envolve a questão de como transmitir sinais através de um meio de comunicação de forma eficiente e confiável. Dessa fase, resultou o desenvolvimento da teoria da informação e todo um conjunto de idéias relacionadas com o processamento de sinais. Na década de 60, pelo menos até sua metade, a ênfase esteve centrada na transmissão de informação agrupada através dos meios de comunicação. Nesse período, desenvolveram-se a tecnologia da comutação de pacotes, os estudos sobre as redes locais e as análises estatísticas sobre a capacidade de transmissão dessas redes. A partir da década de 70, a ênfase passou a ser dada ao aspecto de interconexão de diferentes redes. Daí resultou o desenvolvimento das tecnologias de comunicação — como os protocolos de comunicação TCP/IP (*Transmission Control Protocol/ INTERNET Protocol*) — que permitem à máquina de uma rede “conversar” com a máquina de uma rede diferente, surgindo o modelo cliente/servidor.

Nicolas BARAN, em artigo publicado na **Revista Byte**, apresenta uma cronologia dos principais eventos da história da INTERNET (**Anexo III**). Cada um dos acontecimentos apontados por esse autor são marcos na história da INTERNET e influenciaram, em diferentes graus, sua concepção e formação. Abordaremos, a seguir, alguns desses eventos, para melhor situar a evolução da INTERNET.

O primeiro deles é o surgimento da ARPANET (*Advanced Research Projects Agency Network*), em 1969, rede criada pelo Departamento de Defesa dos Estados Unidos (Pentágono), considerada tão importante que é conhecida como a “Mãe da INTERNET”. (LAQUEY, 1994, p. 4). Essa rede, que tinha caráter experimental, destinava-se a dar suporte computacional às pesquisas do setor militar, conectando quatro computadores localizados em universidades americanas (*Stanford Research*

Projects Institute, Universidade de Utah, Universidade da Califórnia, em Los Angeles e Santa Bárbara). Com o acirramento da guerra fria entre Moscou e Washington, o projeto foi reformulado pelo Departamento de Defesa e passou a constituir uma agência do governo com o nome DARPA (*Defense Advanced Research Projects Agency*). A idéia que presidiu essa reformulação foi a montagem de um sistema de comunicação e de uma rede de computadores que fosse imunes a um ataque nuclear. O sistema adotado permitia que cada computador, na rede, pudesse comunicar-se com os demais, de forma a garantir seu funcionamento em caso de destruição de qualquer um dos centros. No início da década de 80, a ARPANET foi dividida em duas redes, com a criação da MILNET, uma rede exclusivamente militar. Sugere LAQUEY que o nome INTERNET teria surgido da conexão entre essas duas redes e as redes comerciais, no início denominada de DARPA INTERNET, depois resumida para INTERNET. (LAQUEY e RYER, 1994, p. 4).

Por volta de 1972, cerca de 50 universidades e órgãos do governo estavam conectados à ARPANET, todas engajadas em pesquisas militares. Em 1975, a rede tinha 75 pontos de presença e, em 1980, eles eram 205. Nessa época, apareceram outras redes, como a UUCP, que conectava máquinas que rodavam o sistema operacional UNIX (criado na Universidade de Berkeley), a BITNET e a CERFnet. O surgimento do padrão Ethernet (1974) possibilitou o crescimento das redes em outra direção. Esse padrão tornou-se o mais difundido entre as LAN's (*Local Area Networks*). A expansão das redes locais garantia a capilaridade do sistema, bem como minimizava os custos de conexão com computadores de outras redes, uma vez que uma única conexão possibilitava o acesso de todos os computadores da LAN à INTERNET.

Muitos autores consideram que o nascimento da INTERNET se deu, de fato, em 1983, com a adoção do protocolo TCP/IP pela ARPANET e por outras redes. Ainda neste ano, surgiu o DNS (*domain name server*), que possibilitou a identificação

das máquinas na rede por nomes simbólicos e não mais apenas por números. (1994, p. 4).

Em 1986, a NSF (*Nacional Scientific Foundation*), a agência do governo americano para o desenvolvimento científico e tecnológico, criou uma ligação de 56 Kbps (alta taxa de transmissão de dados para a época) entre cinco centros de supercomputação, os quais, por seu alto custo, justificavam o investimento de sua interligação. Problemas burocráticos impediram a NSF de usar a ARPANET para fazer essa conexão, o que levou a fundação a criar uma nova rede, a NSFnet, usando a mesma tecnologia da ARPANET, os protocolos de comunicação TCP/IP. (KROL, 1992).

Nessa época, o governo americano estimulava a disseminação de informações científicas e financiava a formação de redes regionais. A rede da NSF conectou outras redes, comerciais e públicas, e deu origem, de fato, ao conceito INTERNET, como o conhecemos hoje, ou seja, o principal sistema mundial de conexão entre computadores.

O sucesso da solução adotada pela NSF é demonstrado pelo enorme crescimento do tráfego. Em 1987, o “velho” *backbone*¹⁹ teve que ser atualizado para linhas telefônicas de mais alta taxa de transmissão (T1 - 1,544 Mbps), mediante parceria com a *Merit Network Inc.*, a IBM e o MCI. Essa prática não é novidade: as redes acadêmicas mais conhecidas surgiram da associação de empresas com universidades, como foi o caso da rede BITNET, que nasceu no dia em que os computadores da Universidade de Nova York e da Universidade de Yale foram conectados, sob o patrocínio da IBM. O mesmo se deu com a maior rede européia, a EARN.

¹⁹ *Backbone* é o nome dado à espinha dorsal da rede, ou seja, o conjunto de linhas de alta taxa de transmissão de dados que une os principais pontos.

A INTERNET impôs o uso de seu protocolo de comunicação e reduziu a participação relativa do número total de usuários de outras redes consolidadas, como a BITNET, a UUCP, e a CERFnet, que trabalham com outros protocolos. Não obstante, essas redes mantêm conexão com a INTERNET através dos chamados “portões” (*gateways*), embora o principal serviço que compartilhem seja a troca de correio eletrônico.

Na década de 90, podemos destacar três acontecimentos que marcaram a INTERNET. O primeiro deles refere-se à criação do WAIS (*Wide Area Information Service*), que é um sistema especialista que possibilita a pesquisa de documentos, imagens ou sons mediante busca por palavras-chave. A W W W (*World Wide Web*)²⁰, segundo importante evento, surgiu em 1992 e tornou possível a “navegação” pela INTERNET através de *interfaces* gráficas (hipertexto e hipermídia); certamente foi a concepção dessa ferramenta que viabilizou a exploração comercial da INTERNET. O terceiro fato marcante desta década foi o início da “privatização” do *backbone* financiado pela NSF, a partir de maio de 1995, com o deslocamento dos recursos financeiros da NSF para redes experimentais com outras plataformas tecnológicas e altas taxas de transmissão, como é o caso das redes ATM (*Asynchronous Transfer Mode*). Redes desse tipo estão sendo implementadas pela *Pacific Bell*, na Califórnia. Os serviços ATM estão em operação na região de Monterey, desde 1994, e na área de Sacramento e San Diego, desde o início de 1995.²¹ Nos laboratórios da *California Research and Education Network* estavam sendo implementados, em 1994, pelos menos 15 (quinze) projetos usando a tecnologia ATM, envolvendo aplicações em

²⁰ Os servidores W W W (*World Wide Web*), cuja tradução poderia ser “teia global”, são sistemas especialistas que possibilitam a montagem de bancos de dados interativos acessáveis via INTERNET. Essa ferramenta de navegação de rede foi criada pelo CERN, o famoso laboratório de aceleração de partículas, sediado em Genebra, na Suíça, e hoje é de domínio público. O sistema usa *interfaces* gráficas, os chamados *browsers*, ou apontadores, dos quais os mais conhecidos são o Mosaic e o Netscape.

²¹ In Technology Briefs. *CalRen Quarterly*, Summer, 1994, vol. 1, p. 5.

multimídia, ensino a distância, biblioteca eletrônicas, informação biomédica, realidade virtual e atendimento médico através de teleconsulta, entre outros.²²

A INTERNET está presente, hoje, na maior parte dos países, e seu crescimento ocorre em escala geométrica. No começo, concentrava-se apenas nos Estados Unidos e nos países aliados, assim como em suas bases militares no exterior, mas com o fim da guerra fria e com a queda do muro de Berlim, as conexões com os países da Europa Oriental começaram a ser feitas e também o "terceiro mundo"²³ começou a se beneficiar desses recursos. Se no início teve objetivos militares, a INTERNET expandiu-se e consolidou-se no meio acadêmico. Posteriormente, as grandes corporações, paulatinamente, começam a participar, através de seus departamentos de pesquisa e engenharia. Atualmente, diante da possibilidade de realização de negócios, suas redes proprietárias estão passando a integrar a INTERNET, à medida que vão sendo superados problemas de segurança e confiabilidade.

No curso "Explorando a INTERNET", da *Spectrum Virtual University*, há algumas informações interessantes sobre os números na INTERNET²⁴, relativos ao segundo semestre de 1995:

²² *Id.*, p. 6-7.

²³ Estamos conscientes da dificuldade teórica de usar essa expressão, pois com a queda do muro de Berlim, o segundo mundo (os países do bloco socialista) integra-se ao primeiro. Ela é aqui usada simplesmente como um recurso terminológico consagrado. Há autores que usam "países periféricos" ou "países em vias de desenvolvimento".

²⁴ *In Exploring the INTERNET*, Lesson 811-1, da *Spectrum Virtual University* (Spectrum@pacificnet.net), *apud* mensagem de Marcos Palácios, da Faculdade de Comunicação da UFBA, que circulou na lista social, dia 25/10/95.

1. conecta cerca de 7.000 pequenas redes abrangendo todos os continentes, com um número estimado de dois milhões de computadores e 30 milhões de usuários;

2. Mais de 1.000 novos computadores conectam-se à rede diariamente;

3. O tráfego semanal de mensagens eletrônicas é superior a 20 milhões;

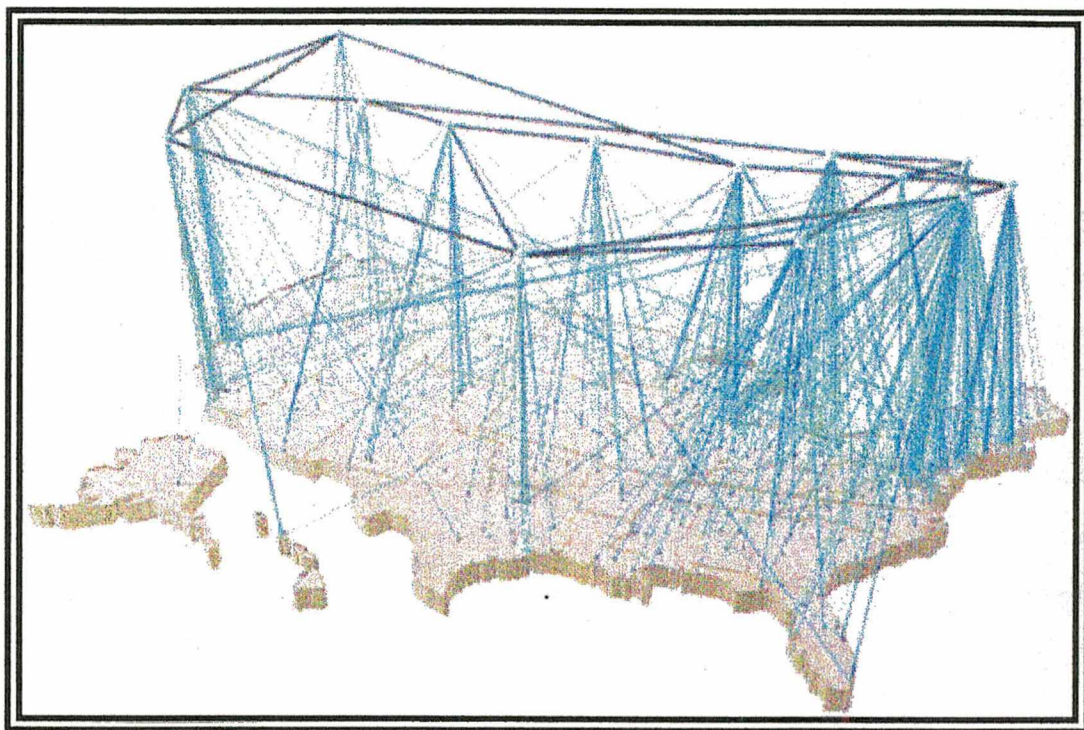
4. A taxa de crescimento do volume de dados que trafega é de 14% ao mês;

5. Há dois anos os servidores W W W ainda não estavam disponíveis e hoje podem ser acessados cerca de 7 milhões, com cerca de 100 milhões de documentos;

6. Mais de 38.000 estudantes de 112 países estão matriculados neste semestre (1995/2) no curso "Explorando a INTERNET", um *workshop* da *Spectrum Virtual University*.

O funcionamento das redes de longa distância e regionais estão na dependência direta das empresas de telecomunicações e da tecnologia por elas empregadas. Este assunto será abordado no próximo item.

Figura 2 **Desenho Artístico do *Backbone* da INTERNET nos Estados Unidos**



Fonte: Internic.

2.2 PROVEDORES DE *BACKBONE*

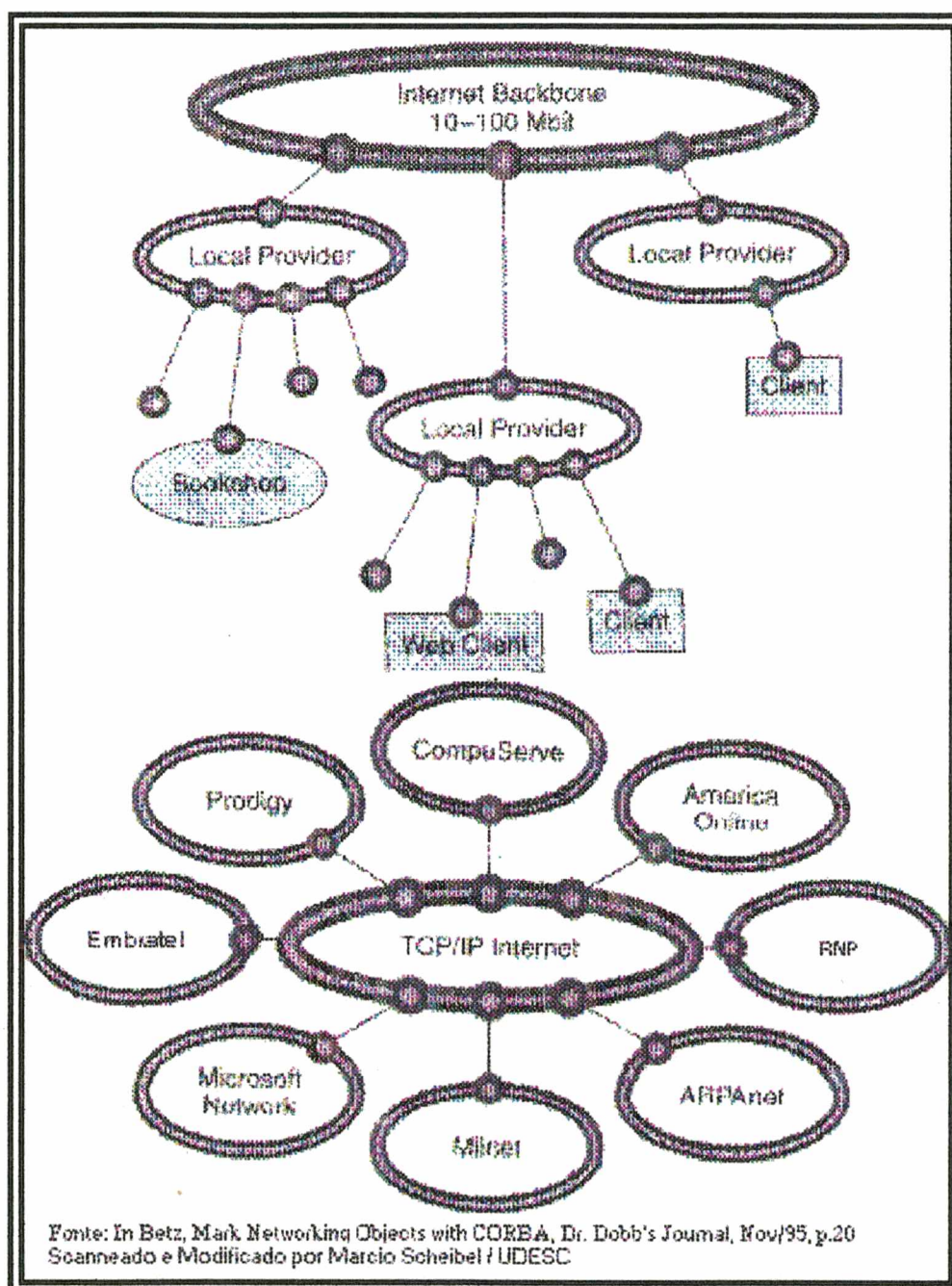
Como comentado anteriormente, *backbone* é o nome dado à espinha dorsal de uma rede de longa distância, ou regional, constituindo-se de um conjunto de linhas de alta taxa de transmissão de dados, interligando pontos centrais da rede. Provedores de *backbone* são empresas, ou grupo de empresas, que interligam vários equipamentos de rede em pontos estratégicos e oferecem portas de acesso através de linhas telefônicas. Como o ponto crítico da comunicação eletrônica é o custo das linhas telefônicas, a vantagem que o provedor de *backbone* oferece é a de possibilitar acesso a rede a um custo mais baixo. A implementação dos *backbones* depende, portanto, diretamente de companhias, provedores de serviços de transmissão de dados, do setor de telecomunicações e da tecnologia empregada por elas.

Ocorre que esse setor, no mundo todo, está passando por uma grande ebulição, marcada pela quebra dos monopólios e a chegada da competição. Essa ebulição decorre também da importância crescente da telemática, a associação da telecomunicação com a informática. Com a perda da predominância em seus próprios territórios, as empresas estatais do setor estão formando alianças. A perda do mercado doméstico, por sua vez, é compensada com o compartilhamento no exterior de espaços antes não alcançados. Assim, segundo a revista *Data Communication International* (ago. 1995, nº 21, p. 85), os três maiores grupos de companhias de telecomunicação do mundo são formados por alianças. Um é o *Concert Communications Inc.*, com sede na Virgínia (Reston), do qual a *British Telecommunication PLC* (BT – Londres) detém 75,1% e a *MCI Communication Corp.* (Washington, DC.), 24,9%. O segundo é o *Eunetcom* (Paris), que é formado por uma aliança entre franceses e alemães. Esse grupo integra a PHOENIX, um grupo que os franceses e alemães mantêm com a *Sprint Corp.* (Reston, Va.). O terceiro grande grupo ou aliança é o *Worldpartners Co.* (Murray Hill, N.J.), que é liderado pela AT&T.

Esses três grupos interagem na formação de um *backbone* transparente ao usuário, compartilhando meios e serviços, através da interligação de seus sistemas. Um exemplo disso é o *backbone* da Concertnet, cujos serviços são vendidos pela MCI, na América do Norte e na do Sul, e pela BT no resto do mundo. Há, ainda, um grande número de empresas estatais e *carriers* alternativos que vendem serviços da Concert. A *France Télécom* (Paris) e a *Datesystem GmbH* (Frankfurt), da Alemanha, a divisão da estatal *Telekom AG* (Bonn), vendem serviços da Eunetcom. Os integrantes da *Worldsource Services* vendem os serviços do grupo em seus respectivos países.

Segundo a revista, muitos usuários vêem estas alianças como anticompetitivas, uma vez que reduzem as alternativas de escolha por provedores. Outros, acham que as grandes estatais têm demonstrado inabilidade em trabalhar associadas. Muitas dessas alianças têm recebido pontuação muito baixa na avaliação dos usuários. Por outro lado, as novas tecnologias de redes têm permitido que empresas independentes ofereçam serviço de *backbone* a preços até 40% mais baratos. Essas empresas levam vantagem, sobretudo porque o mesmo operador se responsabiliza por todo o serviço (**Figura 3**).

Figura 3 Modelos de *Backbones*



Com relação aos provedores internacionais, cabe dizer que estão visando o Brasil como um mercado promissor, na medida em que o governo brasileiro tomou posição para a flexibilização do monopólio estatal das telecomunicações. A Embratel, por ser a empresa que detém a manutenção das transmissões de longa distância, tem sido o alvo preferido dos defensores da quebra do monopólio. Nesse sentido, um observador atento levantou a hipótese de que a polêmica mostrada pela imprensa nacional no início de 1995 em torno da implantação da INTERNET no País serviu como “gancho” para a discussão do assunto. Na verdade, essa polêmica pode ser considerada como a ponta de um *iceberg*, que consiste na luta pela reformulação do sistema de telecomunicações, envolvendo grandes interesses internacionais.

Diante das dificuldades técnicas e financeiras de manutenção dos *backbones* de altíssima taxa de transmissão de dados, o governo americano criou o projeto da super-rodovia da informação. Essa expressão foi cunhada pelo atual vice-presidente dos Estados Unidos da América, Albert Gore Júnior, em 1988, quando era senador pelo estado do Tennessee. (OTTE, 1994, p. 2).

Seu mérito foi polarizar a opinião pública americana e os segmentos da indústria e do governo dos Estados Unidos para implementar e expandir os sistemas de informação existentes, criando um projeto de infra-estrutura nacional de informação. Esse projeto tomou diferentes nomes, com “rodovia digital”, “rede de informação “digital, “auto-estrada da informação” e outros. Uma das metas desse projeto, por exemplo, é a conexão de todas as escolas americanas à INTERNET, permitindo uma vazão de dados condizente com as modernas *interfaces* gráficas, inclusive com interação em tempo real.

Para que esse complexo sistema funcione com diferentes empresas provendo os *backbones*, que são verdadeiras sub-redes, a INTERNET necessita de uma

organização sofisticada e de regras de funcionamento, sobretudo por sua natureza cooperativa. É isto que veremos no item seguinte.

2.3 FUNCIONAMENTO DA INTERNET

As redes surgiram de dois modos distintos: "de baixo para cima", como é o caso da BITNET e de uma decisão governamental. Neste último tipo estão a NSFnet (*National Scientific Foundation Net*), americana, e a RNP (Rede Nacional de Pesquisa), brasileira. Elas são formadas por um conjunto de linhas de comunicação e sistemas de roteamento de dados que permitem a conexão de redes locais, nacionais e internacionais, utilizando *software* de comunicação multiprotocolar e altas taxas de transmissão de dados.

Na INTERNET, cada computador está conectado a outros pertencentes a universidades e instituições de todo tipo. Os computadores, na rede, têm um endereço constituído por um número e um nome correspondente, para serem facilmente identificados, e interligam-se através de estações roteadoras (*routers*), os nós de redes. Essas estações usam linhas telefônicas ou cabeamento próprio para conectar uma rede com outra. Os roteadores funcionam como agências postais e tomam decisões sobre qual a rota que os dados devem tomar para chegar a seu destino. Assim como, no correio normal, há regras para enviar uma correspondência (envelopar, endereçar, usar CEP – código de endereçamento postal, colocar o remetente e selar), também na INTERNET há normas a seguir para transmitir dados. Cabe ao protocolo de comunicação IP (*INTERNET Protocol*) administrar os endereços e assegurar que os roteadores saibam o que fazer com as mensagens a ser enviadas, e ao protocolo TCP cabe corrigir erros e dividir o

montante de dados em pacotes antes de enviá-los e reagrupá-los na estação de destino. (COMER, 1991, p XV).

Há várias formas de uma pessoa, tendo um microcomputador, um *modem* e uma linha telefônica, ter acesso à comunidade internacional de usuários de redes de computadores. Diversos serviços estão atualmente disponíveis, possibilitando a qualquer indivíduo conectar-se à comunidade global de comunicação eletrônica, também denominada MATRIX. Cada um desses serviços tem um "portão" de entrada para as redes internacionais, através do qual as mensagens podem ser retransmitidas às várias redes existentes ao redor do mundo. Nos Estados Unidos, existe uma série de serviços disponíveis, com alcance mundial, nos quais o indivíduo se inscreve mediante uma taxa mensal, mais o custo das chamadas telefônicas. As empresas que oferecem serviços de correio eletrônico comercial mais conhecidas são ATTMAIL, MCIMAIL e PSILINK, sendo que todas estão conectadas às redes internacionais. Outros provedores conhecidos são COMPUSERVE, GENIE, TIGER MAIL e UUNET, que propiciam um acesso pleno à rede.

Existe, ainda, a FIDONET, que é uma rede baseada em microcomputadores e que não visa lucro. Ela funciona no sistema BBS (*Broadcasting Board System*) e as únicas coisas de que o usuário precisa são um *modem*, o *software* de comunicação e uma linha telefônica.

A característica principal da INTERNET é o fato de que ela permite o acesso não só para a comunidade científica, mas a entidades de governo, organizações não-governamentais, entidades educacionais e um sem-número de outras organizações, inclusive empresas, utilizando um mesmo protocolo de comunicação TCP/IP.

A INTERNET, mantendo a característica de rede de redes, não tem uma administração centralizada, muito menos administradores ou presidentes. Os assuntos relativos às redes são discutidos na *INTERNET Society* (ISOC), que é uma organização de voluntários que tem por objetivo promover o intercâmbio de

comunicações através da tecnologia IP. Essa sociedade possui um conselho de membros voluntários denominado *INTERNET Architecture Board* (IAB), que se reúne regularmente e que estabelece os padrões e aloca os recursos. São esses padrões que permitem que computadores dos mais diferentes tipos e marcas possam estabelecer comunicação entre si. É o IAB que normaliza, por exemplo, um sistema de endereçamento entre os computadores. Um outro organismo é o *INTERNET Engineering Task Force* (IETF), também uma organização voluntária que se reúne regularmente para discutir os aspectos técnicos e operacionais da rede. Esses organismos propõem e aprovam os padrões a serem adotados e os custos são partilhados entre as diferentes redes.

A Organização das Nações Unidas (ONU), através de uma de suas agências, a ISO (*Organization for International Standardization*), criou e já lançou no mercado um protocolo conhecido como OSI (*Open System Interconnection*), que vem sendo empregado por muitas redes e adotado também pelo governo americano, mas cuja disseminação ainda está em curso. No Brasil, existe uma sociedade denominada BRISA – Sociedade Brasileira para Interconexão de Sistemas Abertos. Fundada em 1988, à semelhança de entidades internacionais como o COS (*Corporation for Open Systems International – USA*), a INTAP (*Interoperability Technology Association for Information Processing in Japan*) e a EWOS (*European Workshop for Open System*), a BRISA tem por objetivo estimular a adoção de padrões internacionais de sistemas abertos para a oferta de serviços de informática e telecomunicações. Na verdade, a idéia de sistema aberto não detém a unanimidade dos especialistas. Contudo, todos concordam com que essas soluções devem atender a pelo menos os pressupostos de:

independência entre fornecedores, visando controlar custos enquanto se mantém a possibilidade de combinar os melhores recursos tecnológicos disponíveis em cada momento; conectividade e interoperabilidade, capazes de conciliar tecnologias heterogêneas adotadas por diferentes clientes e fornecedores; portabilidade de aplicações, de módulos do sistema de dados e dos usuários, preservando investimentos e valorizando o planejamento a médio e longo prazos; estabilidade

funcional, para melhor previsibilidade na gestão dos recursos tecnológicos. (BRISA, 1994, p. 2).

No item seguinte, abordaremos os principais serviços disponíveis na INTERNET, com sua descrição.

2.4 SERVIÇOS DISPONÍVEIS NA INTERNET

São vários os serviços disponíveis na INTERNET. Porém, podemos classificar como básicos os seguintes:

CORREIO ELETRÔNICO²⁵ — (E-mail) permite o envio de mensagens entre usuários;

TELL ou TALK — permite a comunicação *on line* entre dois usuários de computadores;

TELNET — permite criar um terminal virtual, possibilitando o uso de computadores a distância;

FTP — permite a transferência de arquivos entre computadores conectados à rede, mesmo que de tecnologias diferentes.

O correio eletrônico ainda é, sem sombra de dúvida, a porta de entrada para os neófitos nas redes acadêmicas. Há dois modos de circulação de E-mail. O primeiro é do tipo armazena/despacha, em que as mensagens passam de uma máquina para outra até chegar a seu destino final, à semelhança do sistema postal. O segundo, mais recomendado, evita problemas de tráfico, uma vez que as duas

²⁵ A expressão “correio eletrônico” vem do inglês, *Electronic mail*, e vem sendo abreviada para *E-mail*, *email* ou simplesmente *mail*.

máquinas necessitam estabelecer uma conexão para que a mensagem seja transmitida. Em ambos os modos a implementação desse serviço pode ser feita com linhas de telecomunicações de baixa velocidade.

O endereço eletrônico, utilizado para o envio e recebimentos de mensagens, é formado pelo código do usuário, em combinação com o nome do nó da rede (ex: `marcilio@cfh.ufsc.br`).

Ed KROL comparou o correio eletrônico com o telefone e o serviço postal, de acordo com algumas variáveis, e apresentou a seguinte tabela:

Tabela 1 Telefone X Correio Eletrônico X Correio

Variáveis	Telefone	Mail	Correio
Velocidade	alta	moderada	baixa
Sincronização	sim	não	não
Formalidade	variada	moderada	variada
Responsabilidade	baixa	moderada	alta
Comunicação em pequenos grupos	um para todos	um para todos	um só caminho
Segurança	moderada	baixa	alta

Fonte: KROL, 1992, p. 21.

Nas redes, existem máquinas que funcionam como prestadoras de serviços. Uma delas fornece, de forma automática, o endereço de usuários cadastrados. Outro serviço são as listas eletrônicas, que reúnem pessoas interessadas em determinados temas. A mensagem é enviada para uma máquina, que a retransmite para todos os usuários inscritos naquela lista. Existem, atualmente, milhares de listas nas diferentes redes. A maioria delas aceita inscrição automática, mas algumas exigem que seja feita uma solicitação ao administrador da lista. Uma lista muito conhecida dos brasileiros que usam rede é a BRAS-NET, que reúne estudantes, pesquisadores, professores e profissionais, espalhados pelo mundo inteiro. Os integrantes da BRAS-NET, em sua grande maioria, são brasileiros e os temas abordados, os mais diversos. A lista é gerenciada e mantida por voluntários e atualmente está dividida em sub-redes conectadas a um nó central localizado na Califórnia. As sub-redes operam de forma independente e são em número de cinco, abrangendo o Brasil, os Estados Unidos, a Europa e o Japão. Outras listas muito

conhecidas dos brasileiros são as da RNP²⁶ e das agências de financiamento da pós-graduação, CNPq e CAPES.

O correio eletrônico, além de permitir ao usuário trocar mensagens com seus interlocutores, possibilita a participação em grupos de discussão, nas chamadas listas ou conferências, nas quais se discutem assuntos os mais diversos. As listas oferecem para os iniciantes a oportunidade de descobrir outros recursos disponíveis na rede. Um outro fórum de discussão é o USE NET NEWS, que permite ao usuário ler mensagens e também enviá-las para endereços denominados *News Group*. São os chamados *Bulletin Boards*, ou “grupos de discussão”. A diferença do NEWS e das listas de discussão reside no fato de que o usuário de listas recebe em sua conta, de forma automática, todas as mensagens que circulam, enquanto o usuário de NEWS tem a liberdade de acessar o servidor e fazer o *down-load*, trazer para sua máquina apenas as mensagens que lhe interessam.

O TELL ou TALK, também chamado de “mensagem interativa”, é o mais interessante dos serviços básicos. À medida em que o texto é digitado na tela, aparece na tela do outro computador, funcionando como se fosse uma conversa telefônica. A condição básica para o funcionamento desse serviço é a de que o destinatário esteja com sua máquina ligada. Existem aplicativos que permitem a vários usuários comunicarem-se ao mesmo tempo, possibilitando a realização de discussão em grupo ou conferências. Uma outra ferramenta, denominada FINGER, pode ser utilizada para identificar se um determinado usuário está com sua máquina ligada.

O TELNET é um protocolo de comunicação que permite a um usuário utilizar um computador a distância. As condições são de que ambos os computadores estejam na INTERNET e o usuário disponha de uma conta no

²⁶ In Servidor W W W da RNP, cujo endereço é: <http://www.rnp.br>.

computador acessado. Esse serviço criou um novo paradigma no uso de redes, por permitir o compartilhamento de recursos de informática. Caso típico é o uso comum, pela comunidade acadêmica, dos chamados supercomputadores, hoje utilizados normalmente em sistema de consórcio, como forma de viabilizar seu emprego, diante dos altos custos do investimento. Essa é a filosofia dominante nas redes internacionais. No Brasil, pode-se citar o programa CENAPAD (Centros Nacionais de Processamento de Alto Desempenho) como um exemplo da aplicação prática desta filosofia, no qual cinco centros de processamento de alto desempenho deverão atender à demanda das instituições de pesquisa do País.

O serviço FTP é o principal método de transferência de arquivos na INTERNET, e em vários sistemas este é o nome do programa que implementa o protocolo. Através dele é possível copiar arquivos de qualquer lugar da rede para sua máquina e também deixar arquivos disponíveis para que outras pessoas possam acessá-los.

Os serviços citados anteriormente são básicos na INTERNET, mas há muitos outros recursos. Ocorre que, na INTERNET, os numerosos recursos e informações nem sempre são encontrados facilmente na hora em que se precisa deles. As modernas ferramentas de navegação na rede vêm se constituindo em *interfaces* que facilitam a vida do usuário. Dentre elas destaca-se o *World Wide Web*, surgido em 1992, como já foi referido, e que hoje se transformou em sinônimo de INTERNET, por utilizar hipertexto e hipermídia. Baseado em hipertexto, sua característica é permitir ao usuário saltar ou navegar de um documento para outro dentro da rede de informação. O documento, na W W W, pode assumir a forma de simples texto, mas pode também vir sob a forma de imagem, som ou vídeo. O acesso às informações da W W W é feito através de *interfaces* gráficas, das quais as mais conhecidas são o Mosaic e o Netscape.

É importante salientar também, mesmo que sucintamente, alguns outros serviços disponíveis na INTERNET:

- *Golpher* — sistema de procura a base de dados através de menus hierarquizados;
- Sistemas de busca de pessoas (*whois*);
- Sistemas de busca de arquivos (*archie*);
- Teleconferências e educação a distância;
- Trabalho cooperativo baseado em computador;
- Comércio/banco eletrônico e outros.

O acesso às redes acadêmicas constitui-se em recurso indispensável na pesquisa científica moderna. A disseminação do uso de redes no Brasil tem origem no empenho de pesquisadores que realizaram cursos de pós-graduação no exterior, especialmente nos Estados Unidos, e tentaram criar aqui as condições para continuarem integrados às redes mundiais. Assim, não causa espécie o fato de que as primeiras redes tenham surgido, nos principais centros universitários do País, sem qualquer interferência dos órgãos ministeriais. No capítulo seguinte, analisamos as redes no contexto brasileiro.

CAPÍTULO 3 REDES ACADÊMICAS NO BRASIL: A REDE NACIONAL DE PESQUISA

Figura 4 Logo da RNP



Neste capítulo, abordaremos o processo de implantação da Rede Nacional de Pesquisa – RNP, o primeiro braço da INTERNET no Brasil, ressaltando as dificuldades de definição política do âmbito de atuação das principais agências envolvidas, bem como os esforços feitos no sentido de ampliar a capilaridade da rede.

3.1 AS GRANDES DEFINIÇÕES

Como o insumo básico de um provedor de *backbone* são as linhas de comunicação de dados, a história da RNP, primeiro provedor de *backbone* INTERNET no País, está intimamente relacionada à evolução dos serviços de telecomunicações.

²⁷ Símbolo da RNP, capturado do servidor W W W da RNP, no endereço <http://www.rnp.br>.

A regulamentação da transmissão de dados, ou teleinformática, no País, ocorreu em 1975, quando o Governo Federal baixou o Decreto nº 301, atribuindo à EMBRATEL, empresa do Grupo TELEBRÁS, a tarefa de instalar e explorar a rede nacional de transmissão de dados, sob a forma de monopólio.

Em 1980, a EMBRATEL colocou à disposição do público a rede TRANSDATA, constituída de circuitos privados ponto-a-ponto, alugados a preço fixo calculado em função de distância e velocidade de transmissão. Os principais usuários dessa rede são os grandes bancos, órgãos de governo e as grandes empresas estatais e privadas.

Em 1985, diante do aumento do número de computadores pessoais comercializados no País e de bancos de dados organizados por diferentes instituições, a EMBRATEL considerou a possibilidade de ampliar os serviços de telecomunicações para uma clientela mais ampla e lançou a Rede Nacional de Pacotes – RENPAC. Essa rede é formada por uma estrutura básica de centros de comutação (nós) e de concentração, cuja função é despachar mensagens ou dados aos primeiros.

Os usuários da RENPAC dispõem de uma gama variada de serviços, definidos em função de características técnicas e de custos. O acesso pode ser feito através de conexão direta entre os terminais e a rede (linha dedicada) ou através de linha telefônica ou de telex (comutada), sendo o preço definido em função da velocidade e da distância. (BENAKOUCHE, 1991).

Em 1988, quando o LNCC e a FAPESP tentaram entrar na rede BITNET, esbarraram no monopólio da EMBRATEL, que impedia que uma rede transportasse dados de terceiros, como é o caso das redes acadêmicas que servem a indivíduos e instituições, indiscriminadamente. Depois de um período de intensas negociações, a estatal decidiu abrir uma exceção, a título de incentivo ao

desenvolvimento da ciência e da tecnologia. Segundo STANTON, o entendimento era de que, do ponto de vista legal, *"the state monopoly of telecommunications has been interpreted as prohibiting the carrying of third-party traffic by Embratel's clients."* (STANTON, 1993, p. 2). Ainda segundo esse autor, em outubro de 1987, as principais entidades universitárias interessadas na implantação de redes acadêmicas (FAPESP, LNCC e UFRJ) promoveram um seminário em São Paulo, com vista a unir esforços em torno da idéia de uma rede nacional, no qual a EMBRATEL se fez representar. Nessa reunião, a questão legal do "tráfego de terceiros" foi levantada, mas nenhuma solução foi dada ao problema. Somente em 1988, a EMBRATEL admitiu o conceito de rede acadêmica e de pesquisa, um mês após o estabelecimento da primeira ligação internacional — o *link* do LNCC com a Universidade de Maryland —, com seu enquadramento na categoria de "serviço restrito". (1993).

Esse assunto só voltou a ser tratado, oficialmente, com a publicação da Portaria nº 13, de 20 de abril de 1995, da Secretaria de Serviços de Comunicações do Ministério das Comunicações, que submetia a comentários públicos uma proposta de normas regulamentadoras das "condições para o acesso à INTERNET através da rede pública de telecomunicações", assunto que trataremos mais adiante.

No final de 1994, a EMBRATEL lançou, em caráter experimental, um edital de abertura de inscrições para usuários de INTERNET, com a promessa de abrir, em maio de 1995, o acesso pleno a todos os interessados. O processo, no entanto, não se deu sem conflitos.

A estatal fazia valer, assim, sua posição monopolista, desconhecendo o convênio firmado com o CNPq para a implantação da INTERNET comercial, no qual a RNP, responsável pela disseminação da tecnologia INTERNET no País, era a interlocutora.

Uma matéria publicada à época no Jornal do Brasil, assinada por Suzana Ilskauskas, tentava exprimir o ponto de vista da EMBRATEL.²⁸ O coordenador da RNP, citado nesse artigo, embora manifestando-se de forma elegante, expressou preocupação ao lembrar a necessidade de discriminar entre usuário comercial e acadêmico para a fixação de tarifas.

A questão tarifária é o ponto crítico da comunicação de dados e, especialmente, das redes acadêmicas. Há muito tempo a comunidade universitária vem buscando saída para o problema. A providência mais antiga que se conhece é o Decreto nº 1.005, de 8 dezembro de 1993, que criou a tarifa especial de serviços públicos de telecomunicações, prevista na Lei nº 4.117, de agosto de 1972, que estruturou o sistema nacional de telecomunicações. Essa tarifa especial equivalia a 10% das tarifas normais e aplicava-se, em caráter experimental, ao programa Televisão da Educação. Em 1994, esse incentivo foi estendido à RNP, através do Decreto nº 1.352, de 28 de dezembro de 1994, considerada, à época, como uma "rede de finalidade não-comercial".

No início de 1995, ocorreu um incidente que se constituiu no "estopim" de um grande debate nacional sobre o monopólio estatal das telecomunicações. O acontecido envolveu o IBASE – Instituto Brasileiro de Estudos Econômicos e Sociais, mais conhecido por seu fundador, o sociólogo Herbert de Souza (Betinho), que há vários anos opera a rede ALTERNEX, em convênio com a Associação para o Progresso das Comunicações (APC). Orientado para indivíduos e organizações não-governamentais, o IBASE oferece serviços de correio eletrônico, listas de discussão e acesso a bases de dados, e vinha disponibilizando, através da Rede Rio, conexões à INTERNET a pessoas físicas, a ONG's e a BBS's (*Bulletin Board Systems*). Esse instituto foi excluído do acesso à INTERNET, supostamente por fugir à regra do

²⁸ Vide a íntegra dessa matéria no Anexo 5.

"serviço restrito" fixada pela EMBRATEL. Diante do impasse, o IBASE passou a conectar-se à INTERNET através da FAPESP, em São Paulo.

O debate que se seguiu redundou na Portaria nº 13, de 20 de abril de 1995, da Secretaria de Serviços de Comunicações (MC), que tratava das "condições para acesso à INTERNET através da rede pública de telecomunicações" e que criou a figura do provedor privado de serviço de conexão INTERNET, rompendo com um pretensão monopólio desse tipo de serviço pela EMBRATEL.²⁹

Através da Portaria Conjunta de nº 147, de 31 de maio de 1995, os Ministérios das Comunicações e da Ciência e Tecnologia criaram o Comitê Gestor da INTERNET do Brasil, "com o objetivo de assegurar qualidade e eficiência dos serviços ofertados, justa e livre competição entre provedores, e manutenção de padrões de conduta de usuários e provedores, e [...] a necessidade de coordenar e integrar todas as iniciativas e serviços INTERNET no país [...]". As atribuições desse comitê são as seguintes:

I - acompanhar a disponibilização de serviços INTERNET no país;

II - estabelecer recomendações relativas a: estratégia de implantação e interconexão de redes, análise e seleção de opções tecnológicas, e papéis funcionais de empresas, instituições de educação, pesquisa e desenvolvimento (IEPD);

²⁹ Assim o "Estado" comemorou a edição da portaria: "O ministro das Comunicações, Sérgio Motta, usou o poder para submeter a Embratel. A estatal não poderá, como pretendia, ter o monopólio do acesso à INTERNET, a rede mundial de computadores [...] A Portaria 13, da Secretaria de Serviços de Comunicações, abre a concorrência. Ela pressupõe disputa tanto para administrar os meios de comunicação — que podem ser oferecidos quer pela Embratel, quer pelas companhias telefônicas estaduais, embora a estatal tenha o monopólio da telefonia internacional — quanto para competir pelo mercado de assessoramento aos usuários da INTERNET. [...] A Embratel queria substituir a RNP, não se sabendo o que ocorreria com o acervo dessa instituição, que foi a primeira rede integrada à INTERNET a operar no País. [...] Abrir as portas de entrada à INTERNET constitui manifestação de bom senso e de respeito à lógica. A comunicação teclado-a-teclado dos usuários será o veículo do crescimento da rede. A se confirmar a pressão por investimentos, este poderá ser fator adicional para acelerar a necessidade de parcerias privadas em todas as áreas da telefonia." (Editorial do jornal *O Estado de São Paulo*, 27/4/95).

III - emitir parecer sobre a aplicabilidade de tarifa especial de telecomunicações nos circuitos por linha dedicada, solicitados por IEPDs qualificados;

IV - recomendar padrões, procedimentos técnicos e operacionais e código de ética de uso, para todos os serviços INTERNET no Brasil;

V - coordenar a atribuição de endereços IP (*INTERNET PROTOCOL*) e o registro de nomes de domínios;

VI - recomendar procedimentos operacionais de gerência de redes;

VII - coletar, organizar e disseminar informações sobre o serviço INTERNET no Brasil; e

VIII - deliberar sobre quaisquer questões a ele encaminhadas.

Segundo essa portaria, o comitê gestor é integrado por representantes das entidades abaixo, nomeados conjuntamente pelos dois Ministros de Estado, e com mandato de dois anos:

I - um representante do Ministério da Ciência e Tecnologia, que o coordenará;

II - um representante do Ministério das Comunicações;

III - um representante do Sistema Telebrás;

IV - um representante do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq;

V - um representante da Rede Nacional de Pesquisa;

VI - um representante da comunidade acadêmica;

VII - um representante de provedores de serviços;

VIII - um representante da comunidade empresarial; e

IX - um representante da comunidade de usuários do serviço INTERNET.

A partir desse ponto, ficou estabelecido que a EMBRATEL se manteria no papel de provedora de *backbone* e que a RNP funcionaria como protótipo de uma infra-estrutura nacional de informações. A RNP manteria seu próprio *backbone*, misto de acadêmico e comercial, mas abdicaria do privilégio de gozar de tarifas especiais de telecomunicações. Para entendermos melhor o processo, vamos analisar o surgimento e o estágio atual da RNP.

3.2 RNP: SURGIMENTO E ESTRATÉGIAS ATUAIS

A Rede Nacional de Pesquisa (RNP) surgiu, no final de 1991, como um subprojeto do projeto de Desenvolvimento Estratégico da Informática (DESI), do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) do Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT), empreendimento conjunto do Governo Brasileiro com o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD).

O projeto DESI visa a realinhar a Política Nacional de Informática através de ações de “capacitação científica e tecnológica, interligação e integração nacional através de redes de computadores [...] e a criação de uma base exportadora de *software* de alto conteúdo tecnológico”.³⁰

Este projeto, que está vinculado à diretoria de projetos especiais do CNPq, mantém, desde sua formulação, ligações com diversas instituições brasileiras. No plano federal, destacam-se, em especial, o Itamarati, a FINEP, a Telebrás, a Secretaria de Assuntos Estratégicos e a ASSESPRO (Associação Nacional de Empresas Produtoras de *Software*). Conta com três subprojetos (RNP, PROTEM e SOFTEX) e teve um orçamento inicial de 27 milhões de dólares em três anos, valor

³⁰ CNPq. Diretoria de Programas Especiais. Coordenação de Inovação Tecnológica. Programa DESI – Desenvolvimento Estratégico em Informática. Projeto DESI, SOFTEX 14 – MCT/CNPq, s/d, p. 2.

conveniando com o PNUD e que não incluiu a contrapartida nacional. O principal resultado global esperado do projeto é contribuir para “a mudança de foco da indústria de informática brasileira, de *hardware* para *software*, do mercado doméstico para o mercado internacional, da produção e distribuição em pequena escala para a grande escala”.³¹ Enquanto o PROTEM está voltado para a área de formação e treinamento e o SOFTEX 2000 para a criação de pólos de informática, os resultados específicos para o subprojeto RNP eram, inicialmente, assim definidos:

- uma infra-estrutura de rede (*backbone*) com, pelo menos, 20 pontos no país, operando com uma taxa de transmissão satisfatória (64 kbps);
- um Centro de Operações da Rede, um Centro de Informações da Rede e quatro Centros Regionais da Rede (todos instalados e operacionais);
- pelo menos dez redes estaduais em operação (São Paulo, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Minas Gerais, Paraná, Bahia, Pará, Pernambuco, Espírito Santo, Paraíba);
- pelo menos 4 redes especializadas funcionando com o suporte da RNP (saúde, educação secundária, desenvolvimento sustentado e informação tecnológica);
- mais de 300 instituições governamentais e ciência e tecnologia conectadas à RNP diretamente, ou através de redes associadas;
- mais de 100 escolas secundárias conectadas em pelo menos 4 estados do país;
- mais de 200 empresas que produzam tecnologia de *software* conectadas;
- pelo menos uma conexão para os EEUU/Europa com transmissão em alta velocidade (128 Kbps);
- pelo menos uma conexão para os EEUU/Europa, complementando a principal, e, pelo menos, uma conexão direta com um país vizinho da América Latina;
- dois livros na área de redes (cobrindo aspectos técnicos e impactos sociais);
- pelo menos quatro anéis metropolitanos FDDI (100 Mbps) para pesquisa aplicada/experimental;

³¹ *Idem.*

- 20 bases de dados em áreas especializadas geradas e tornadas uniformemente acessíveis através da Rede;
- quatro repositórios de *softwares* instalados no país;
- conexões (*gateways*) para serviços de correio eletrônico comerciais no Brasil e no exterior." (idem).

O projeto da RNP foi precedido de esforços isolados de algumas instituições no País, como a FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo), o LNCC (Laboratório Nacional de Computação Científica - CNPq - Rio de Janeiro) e a UFRJ (Universidade Federal do Rio de Janeiro), que se conectaram a instituições nos Estados Unidos. A primeira ligação foi estabelecida em setembro de 1988, pelo LNCC com a *University of Maryland* - USA, à taxa de 9,6 Kbps, para acesso à rede BITNET. A segunda ligação internacional foi implementada em novembro de 1988, conectando a FAPESP com o *FERMI National Laboratory*, de Chicago, a 4.800 bps, permitindo o acesso à HEPNET e à BITNET. A terceira conexão, também a 4.800 bps, foi estabelecida em maio de 1989, conectando a UFRJ à BITNET, através da UCLA (*University of California*).

Segundo consta da história oficial da RNP, "Em meados de 1988, o MCT formou um Grupo de Trabalho com o objetivo de propor soluções urgentes para articular e integrar os esforços em redes acadêmicas no País, que tendiam a seguir em paralelo e independentemente." Esse grupo era formado por representantes do MCT (SEI), do CNPq, da FINEP, do Governo do Estado do Rio (FAPERJ) e Governo do Estado de São Paulo (FAPESP), sob a coordenação do CNPq. Após 8 meses de trabalho, esse grupo apresentou uma exposição de motivos que embasou o lançamento da RNP. (in <gopher://cocada.nc-rj.rnp.br:70/00/info-rnp/como_comecou>).

O RNP surgiu, na prática, quando o CNPq decidiu arcar com os custos de um *link* FAPESP-LNCC, interconectando essas instituições, no início da década de 90. Nesse ínterim, várias universidades e centros de pesquisa haviam-se conectado à FAPESP, ao LNCC ou à UFRJ, resultando, ao final, uma rede com três sub-redes em estrela. (*id.*, p. 2).

A atuação da RNP está fundada num planejamento estratégico com duração prevista até 1996, que contempla cinco frentes, a saber:

I. Infra-estrutura Operacional

Implantação da espinhas dorsal e criação de um serviço de gerenciamento da rede;

II. Serviços

implantação de centros de operação e informação;

III. Prospecção Tecnológica

atividades de fomento à pesquisa e articulação política;

IV. Consolidação Organizacional

formalização da estrutura organizacional

V. Fomento a Grupos de Interesse

Ligação com empresas de base tecnológica, organizações não-governamentais, escolas de primeiro e segundo grau e organismos de gestão governamental. (**Vide Anexo IV**).

A primeira espinha dorsal da RNP foi aprovada em 7 de junho de 1991, sendo caracterizada por:

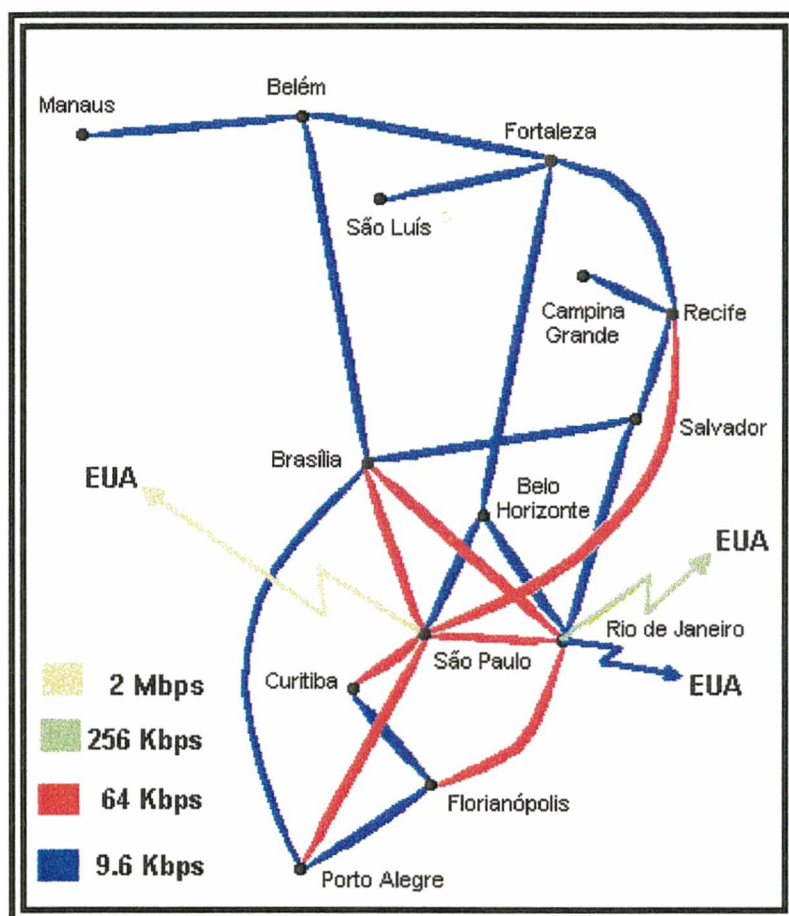
- constituir-se de linhas de comunicação de dados Transdata (Embratel), com velocidades de 9.600 bps e, em alguns casos especiais, 64.000 bps, mantidas e operadas pela RNP;

- possuir "roteadores" em seus pontos de conexão. Esses roteadores são multiprotocolares. A RNP, para melhor aproveitamento do que já existe hoje em termos de conectividade, permite, em sua "espinha dorsal", a coexistência de diversos protocolos, entre os quais: TCP/IP, OSI (X.25, CNLP) e Decnet. (*id.*).

A avaliação da primeira fase da implantação da RNP (período 1991 – 1993), apontava os seguintes problemas na implementação do *backbone*: 1. Falta de roteadores; 2. Fraco envolvimento dos governos dos Estados; 3. Problemas na escolha dos pontos de presença; 4. Problemas na conectividade externa dos pontos de presença diante de problemas na malha das TELE's locais; 5. Problema de recursos humanos capacitados para operar os pontos de presença, pela evasão dos profissionais e ausência de perfil técnico. Outro problema apontado no relatório é a insuficiente coordenação da rede, uma vez que o Centro Nacional de Operações não foi implantado, ficando a tarefa confiada à FAPESP. (TAKAHASHI, 1994).

Após algumas atualizações, esse *backbone* da RNP apresentava a seguinte configuração (**Figura 5**):

Figura 5 Backbone da RNP - Nov./95



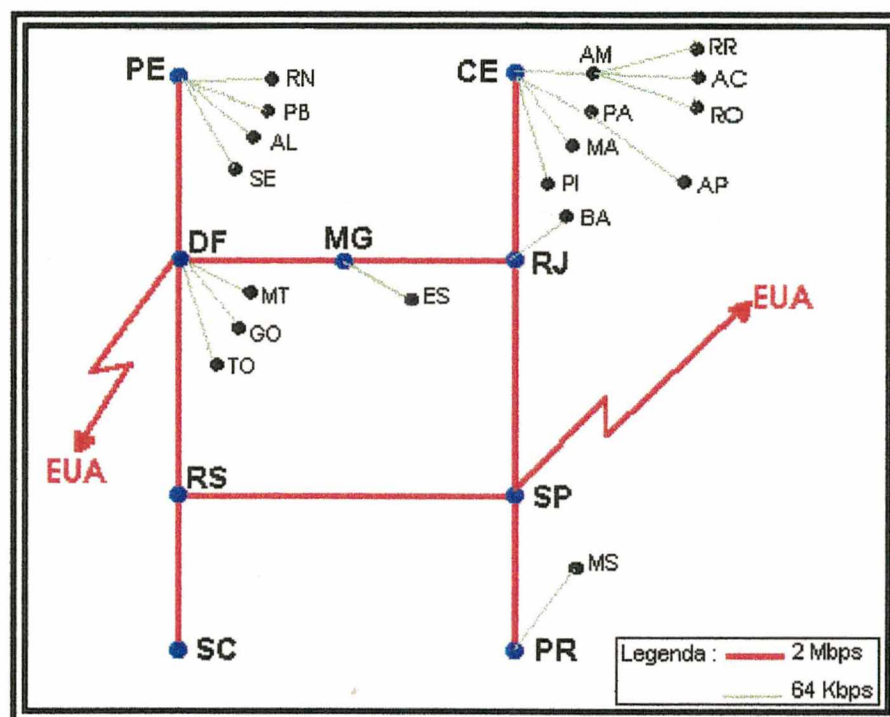
Fonte: NPD/UFSC.

Para a fase seguinte, o *backbone* da RNT foi projetado com linhas de 2 Mbps, com pontos de presença em: Brasília, Belo Horizonte, Rio de Janeiro, São Paulo, Porto Alegre, Florianópolis, Curitiba, Recife e Fortaleza. Nas demais capitais, o *backbone* mantém linhas de 64 Kbps. O cronograma previa a implantação desse *backbone* para 1994, mas sofreu adiamentos e as linhas só começaram a ser ativadas a partir de novembro de 1995. (Figura 6).

Tendo em vista o modelo e o processo de implantação do *backbone* da RNP, o projeto da rede acadêmica catarinense adotou uma estratégia própria, que será descrita e comentada no próximo capítulo.

Figura 6 Backbone da RNP a 2 Mbps

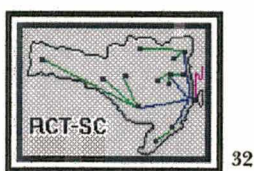
REDE NACIONAL DE PESQUISA – RNP
Espinha Dorsal (*Backbone*) Fase II
Nov. / 95



Fonte: NPD/UFSC.

CAPÍTULO 4 A REDE ACADÊMICA CATARINENSE DE COMPUTADORES

Figura 7 *Logo da RCT-SC*



32

Este capítulo trata da implantação da Rede Catarinense de Ciência e Tecnologia e das redes locais das Universidades Federal (UFSC), do Estado (UDESC) e do Sul de Santa Catarina (UNISUL). Aborda ainda a questão dos usos que vêm sendo dados a essa rede.

4.1 A IDÉIA DE UMA REDE ESTADUAL

A estratégia da RNP está voltada para a interligação de regiões ou Estados, uma espécie de "DNER de Informações", para usar uma expressão do seu atual coordenador nacional, Tadao Takahashi. Essa estratégia atribui aos Estados a difusão e a implantação das redes locais. A RNP faz a articulação política central e estabelece interlocução com as Secretarias de Ciência Tecnologia, fornecendo as facilidades básicas para a instalação do ponto de presença, constante de equipamentos de "roteamento" e custeio das linhas.

³² O emblema da RCT-SC foi elaborado por Marcos Santos Zarbato, Analista de Sistemas da EPAGRI.

Em reunião da RNP, realizada em Campinas, em meados de agosto de 1994, o Coordenador da RNP, Tadao TAKAHASHI, divulgou um documento denominado **Situação atual de redes nos estados: uma visão preliminar**. Sobre Santa Catarina, na página 29, consta o seguinte:

– Contato Político no Estado: em aberto. – Ponto de presença: UFSC/Núcleo de Processamento de Dados (NPD)/Campus da Trindade/Florianópolis, SC. – Responsável Técnico: Edison Melo. – Infra-estrutura de Conexão e Acesso: SUN IPC com conexões a Porto Alegre, Curitiba, RJ. Conexões da RCCT a UDESC, CTAI, TELESC, EPAGRI, CIASC. – Serviços: todos. – Antecedentes: Grande esperança inicial foi investida pela RNP em uma possível rede estadual de alta qualidade. Todavia, os contatos com o Governo do Estado e com instituições diversas (TELESC, UDESC, etc.) foram recebidos com simpatia, mas não levaram a nenhum compromisso maior. De qualquer forma, uma rede científica principiou a decolar, como ilustrado acima, pelas diversas conexões urbanas ou no estado. Diversas ações paralelas foram levadas a cabo ou planejadas em SC, que dependem de redes: o SOFTEX-2000 tem três núcleos em SC (Florianópolis, Joinville e Blumenau); a própria RNP, juntamente com a Prefeitura de Florianópolis, está implantando um Núcleo de Difusão de Redes para atendimento ao grande público que pretende ser modelar e bastante inovativo³³. Observações: Santa Catarina é um dos estados onde os problemas são solúveis com boa dose de previsibilidade. São necessários: – *router* para o ponto de presença, – conexões de mais alta velocidade, e – bolsas para contratar e/ou remunerar recursos humanos capacitados (que não faltam no estado). Finalmente, é necessário voltar à carga com relação ao governo do estado, sem cuja participação ativa uma rede estadual de qualidade é inviável.

Essas observações da coordenação da RNP sobre a participação do Estado de Santa Catarina foram transcritas aqui porque serviram como argumentos ao grupo que elaborou o projeto da rede estadual. As iniciativas para constituição de uma rede estadual esbarraram antes na ausência de uma definição política e de uma

³³ Este núcleo, inaugurado no dia 27 de setembro de 1995, está localizado na Praça XV de Novembro. Idealizado pela equipe do Laboratório EDUGRAF – Laboratório de *Software* Gráfico e Educacional, da UFSC, destina-se a disponibilizar os recursos da INTERNET ao grande público, através de programas que envolvam organizações não-governamentais, escolas, sindicatos, agências de turismo etc. (Nota do A.).

coordenação efetiva para a montagem do programa do que, propriamente, na falta de recursos.

O primeiro passo para a formação de uma rede acadêmica catarinense de computadores foi dado em 1989, quando a UFSC estabeleceu uma conexão com a FAPESP, ingressando na rede BITNET, passando a fazer parte da comunidade global de usuários de redes de comunicação desse tipo. (SPECIALSKI, 1991, p. 2). O recurso utilizado foi um microcomputador da linha PC, um *modem*, uma linha discada e a criação de uma máquina virtual no computador da Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP.

Após três meses de experiência, contando com cerca de 30 usuários, foi contratada uma linha da rede de comunicação de dados da EMBRATEL, a RENPAC. Em outubro, definiu-se a alternativa de criação de um nó da rede BITNET na UFSC, com a utilização do computador IBM 3090 e uma controladora da marca ITAUTEC, cedida por empréstimo pelo CIASC. O sistema funcionou, assim, experimentalmente, utilizando RENPAC e, depois, uma linha TRANSDATA a 1.200 bps, posteriormente aumentada para 2.400 bps.

Em meados de 1990, a UFSC estabeleceu uma ligação telefônica dedicada com o CIASC, destinada a acessar os serviços de bancos de dados do Senado Federal, para o qual aquele centro constituía-se, então, em "nó" estadual. Criava-se, assim, a possibilidade de que um usuário do computador da UFSC, professor, funcionário ou aluno, pudesse utilizar sua máquina virtual, a partir de terminais do CIASC instalados nas diferentes Secretarias de Estado, autarquias e empresas públicas atendidas pelo órgão. Na prática, dava-se a entrada da UFSC na rede de comunicação eletrônica do Governo Estadual.

A partir de uma experiência realizada no verão de 1990, de emulação de um terminal IBM em um microcomputador na Pró-Reitoria de Pesquisa e Desenvolvimento da UDESC, verificou-se a possibilidade de integrar as demais

universidades e fundações educacionais mantenedoras de ensino superior do Estado. Mediante a utilização das linhas e equipamentos que atendiam às unidades regionais da Secretaria da Educação, Cultura e Desporto, essas ligações poderiam ser ativadas.

Em julho de 1991, o Departamento de Estatística e Computação e o Núcleo de Processamento de Dados da UFSC elaboraram um projeto com vista à implantação de uma rede destinada a interligar as instituições de ensino e pesquisa do Estado. O projeto apresentava três alternativas. A primeira seguia o modelo da RNP, em que cada instituição conecta seus equipamentos aos "portões" de entrada das redes internacionais, ou seja, à FAPESP e ao LNCC. A segunda definia a montagem de uma estrutura própria, com "nós" regionais correspondentes às universidades de Blumenau, Joinville, Itajaí, Tubarão, Criciúma, Lages, Caçador e Joaçaba. Por último, era apresentada a alternativa de se utilizar a infra-estrutura da rede do Governo Estadual, operada pelo CIASC, que serve às principais cidades do Estado. (SPECIALSKI, 1991).

Um convênio para conectar as fundações de ensino superior de Santa Catarina à BITNET, utilizando as linhas do sistema corporativo do CIASC, foi assinado e implementado pela Diretoria de Ensino Superior da Secretaria de Educação e Cultura do Estado, em 1992. À época, além da UDESC, nos *campi* de Florianópolis, Joinville e Lages, as universidades de Blumenau, Itajaí, Joinville, Tubarão, Contestado e Oeste utilizavam o sistema acessando as redes BITNET e INTERNET.³⁴

Em julho de 1992, a UFSC integra-se formalmente à Rede Nacional de Pesquisa (RNP), patrocinada pelo CNPq, o que lhe permitiu um acesso mais adequado à INTERNET. Estabeleceu-se uma linha com velocidade de 9.600 bps,

³⁴ Secretaria de Estado da Educação, Cultura e Desporto. Relatório das Atividades da Diretoria de Ensino Superior (1991-1992).

usando protocolos de comunicação TCP/IP, com o Laboratório Nacional de Computação Científica (LNCC), com sede no Rio de Janeiro, um dos "portões" de saída para as redes internacionais. Nessa ocasião, também foram ativadas linhas com a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e com a Companhia de Processamento de Dados do Estado do Paraná, CELEPAR, então pontos de presença da RNP naqueles Estados.

Em agosto de 1993, a então Diretoria de Desenvolvimento Científico e Tecnológico da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Científico e Tecnológico, então denominada de Tecnologia, Energia e Meio Ambiente, convocou as universidades, os órgãos da FIESC, a EPAGRI e outras entidades diretamente envolvidas com informação em ciência e tecnologia, para discutir a implementação de um projeto sobre "Sistema de Informação em Ciência e Tecnologia". Como esse projeto privilegiava o tema "rede de serviços" (bases de dados, atendimento ao usuário, coleta e distribuição de informações), o representante da UDESC levantou a questão da montagem de uma rede suporte (*hardware* e linhas de comunicação), como condição *sine qua non* para a implantação de um sistema estadual. Proposta nesse sentido já havia sido apresentada à Secretaria de Ciência e Tecnologia do Estado pela Universidade Federal de Santa Catarina, em 1991.

Aprofundando os conceitos de "rede suporte" e "rede serviço"³⁵, o grupo firmou posição quanto à priorização da constituição de uma rede estadual, mediante parceria entre as entidades ali representadas, que viesse a desempenhar o papel de braço da Rede Nacional de Pesquisa – RNP no Estado, com o

³⁵ Empregamos esses conceitos no sentido usado pelo autor francês N. CURIEN, que distingue rede suporte de rede serviço. A primeira refere-se ao meio físico, o suporte material; a segunda, aos sistemas montados que usam a rede com funções sociais específicas ou, simplesmente, o que trafega por ela. (*apud* BENAKOUCHE, 1989, p. 43). O conceito de rede suporte se aproxima do conceito de rede técnica. "O uso operacional do conceito de rede técnica tem sido amplamente utilizado por planejadores urbanos para o desenho de estruturas e uso de equipamentos e serviços urbanos." (SCHERER-WARREN, 1995, p. 3).

envolvimento dos núcleos de produção de *software* de Joinville, Blumenau e Florianópolis. A inclusão dos pólos de informática visava dar à rede uma conotação mais abrangente, envolvendo outras entidades, além das universitárias, de forma a atrair parceiros de centros de pesquisa desvinculados do sistema universitário, como o Centro de Biotecnologia de Joinville, os centros de pesquisa da EMBRAPA e da EPAGRI e, também, as unidades de pesquisa do setor privado (EMBRACO, TUPY e outros).

Com base nessas discussões, a UFSC, a UDESC, a EPAGRI e a ACAFE formaram um grupo de trabalho³⁶ e reapresentaram, no segundo semestre de 1994, a proposta de uma rede estadual acadêmica de computadores que servisse de suporte para o sistema estadual de informação em ciência e tecnologia.

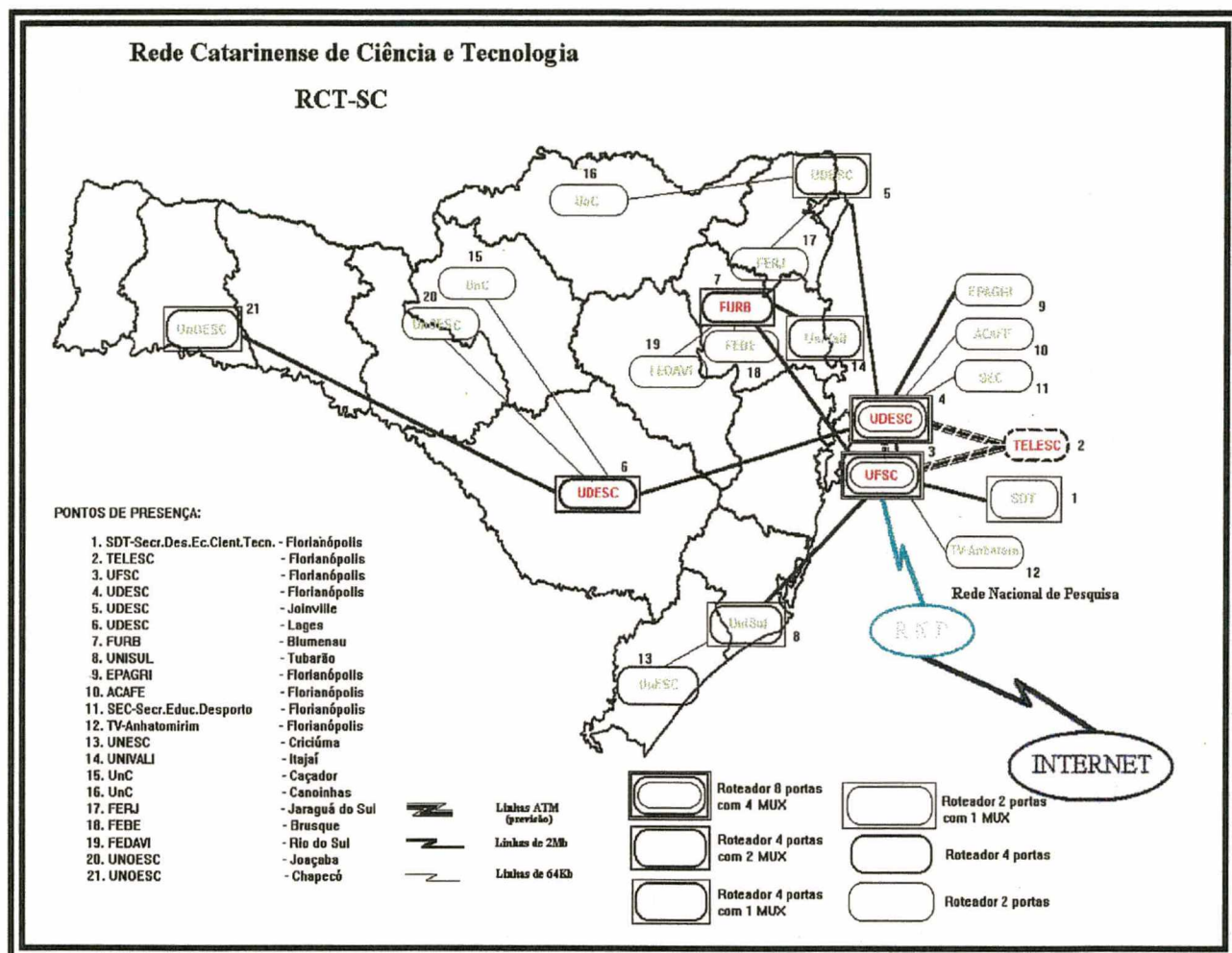
Os objetivos dessa proposta eram a integração das instituições de ensino e de pesquisa e demais entidades produtoras e usuárias de informações em ciência e tecnologia de Santa Catarina, possibilitando o acesso delas às redes nacionais e internacionais quanto à disponibilização e divulgação de suas informações. A implementação dessa infra-estrutura de rede de computadores em Santa Catarina visava, também, a criar condições alternativas da sistemática do ensino a distância.

³⁶ Integraram o grupo de trabalho o Analista Edson Tadeu Lopes de Melo (UFSC), o Engenheiro Julíbio David Ardigo (UDESC/ACAFE), a Analista de Sistemas e Socióloga Ana Helena Ribas de Almeida (EPAGRI) e o autor (UDESC/UFSC). Cabe lembrar aqui, entretanto, o lema de uma grande corporação americana, onde há uma regra de ouro pela qual um projeto, para ser aprovado, tem que ter: 1. Mercado; 2. Capital para investir e 3. Um "padrinho". A existência de "padrinhos", ou seja, de pessoas que acreditem e "toquem" o projeto, foi também fundamental para a implementação da RCT-SC. Mesmo correndo o risco de esquecer alguém, gostaria de apontar alguns nomes que tiveram participação importante em várias fases do encaminhamento da proposta: Neri Santos e Rodolfo Joaquim Pinto da Luz, respectivamente, Secretário de Estado e Diretor Científico da SDT; Raimundo Zumblick, Reitor da UDESC; Elvis Melo e Kátia Jucá, analistas do NPD/UFSC; Hamilton Savi, da SDT; os Professores Elizabeth Specialski e Ricardo Felipe Custódio, do INE/UFSC; Da FAPESP: Demi Getschko e Gomide; Da Rede Rio: Michael Anthony Stanton; da TELESC: Valmor De Luca, ex-presidente; Francisco Evangelista Vieira, Diretor de Operações, e o pessoal da Divisão de Comunicação de Dados, especialmente, Antônio Póvoas, Heitor Blum Thiago, Frederico Alvarez, Rohriy Silva, Leonardo Assis e Teotônio Freitag. Do MCT: Eric Caspar Stemmer, Tadao Takahashi e Eduardo M. Da Costa.

A rede catarinense interliga 14 cidades do Estado. As ligações formam uma espinha dorsal, permitindo a ligação local e regional de todas as entidades usuárias. Os pontos de presença previstos são apresentados nos mapas da RCT-SC, na forma de distribuição geográfica e lógica (**Figuras 8 e 9**).³⁷

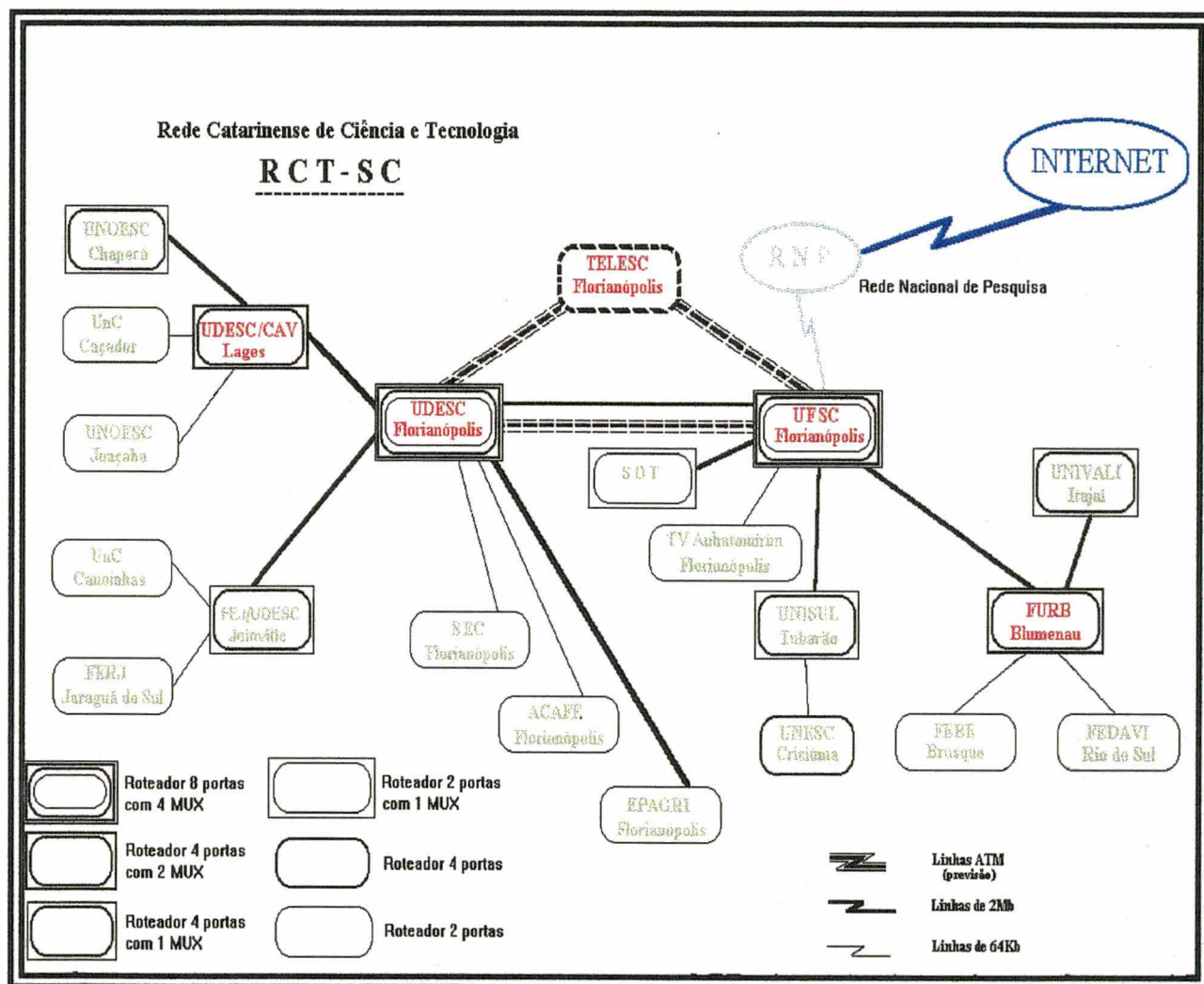
³⁷ Os mapas são de autoria da Analista Ana Helena Ribas Almeida, da EPAGRI, e foram feitos especialmente para o projeto da RCT-SC.

Figura 8 Backbone da RCT-SC – Mapa Geográfico



Fonte: EPAGRI.

Figura 9 Backbone da RCT-SC – Mapa Lógico



A INTERNET é, antes de tudo, a interconexão de redes. Como o sistema fundacional de Santa Catarina apresenta marcadas deficiências no que se refere a recursos computacionais e ao uso de redes, o projeto da rede estadual deu ênfase à criação dessa infra-estrutura básica. As instituições ponto de presença do *backbone* receberão um *kit* de equipamentos que permitirá a formação de redes locais com o objetivo de ampliar a capilaridade do sistema.

Segundo o convênio firmado com vista à montagem e administração da infra-estrutura do *backbone*, a rede catarinense será gerida segundo o modelo da RNP:

por um comitê integrado pelas entidades convenientes e por outras que vierem a aderir ao presente instrumento. O comitê funcionará como grupo gestor com base em programação aprovada anualmente pelo Conselho Estadual de Ciência e Tecnologia, designando os coordenadores executivos dos projetos. Sempre que possível, a Rede Catarinense de Ciência e Tecnologia adotará a estrutura organizacional e funcionará nos moldes da RNP- Rede Nacional de Pesquisa. (Convênio SDT nº 3/95, cláusula terceira).

O comitê gestor da RCT-SC foi designado pela Portaria nº 15/95 da SDT e estabelece, entre outras coisas, as atribuições e seus representantes.

A estratégia usada pela RCT-SC buscou minimizar os custos de implantação da rede, levando em consideração a infra-estrutura da empresa de telecomunicações local (TELESC) na elaboração da topologia do *backbone*. Isso foi feito através de parceria no empreendimento: a TELESC fornece as linhas de transmissão de dados e o Governo entra com o investimento nos equipamentos de comunicação e servidores de rede. Nessa parceria, o preço cobrado pela TELESC considera o fato de que ela irá utilizar parte da banda de transmissão de dados para criação de demanda de serviço comercial INTERNET, até que seja viável

economicamente um investimento próprio em cada um dos pontos atendidos pela infra-estrutura implantada. O pressuposto é de que o meio acadêmico deixe a exploração da telecomunicação para a empresa do setor, uma vez que seu ramo de negócio é a educação. Por outro lado, a TELESC considerou que a parceria do setor universitário, além de representar um laboratório de teste da nova mídia, poderá contribuir significativamente para a disseminação dos serviços INTERNET.

Um aspecto sutil da estratégia de implantação da RCT-SC é a concentração de esforços na montagem da rede suporte. A rede serviço (como banco de dados, repositórios e ensino a distância) será a atribuição dos agentes usuários da rede. A experiência tem demonstrado que as chamadas “bases de dados” tem no aspecto de credibilidade, representada pela precisão e atualidade, seu ponto crítico. Deixar à iniciativa dos usuários de rede a disponibilização desse serviço, através de apoio de fundos de fomento ou mesmo de empreendimentos privados, é muito mais eficiente do que criar estruturas burocratizadas estatais. Um fato que corrobora o que afirmamos é a multiplicação absolutamente espontânea de serviços, alguns com ótimas perspectivas de tornarem-se comerciais num futuro próximo.

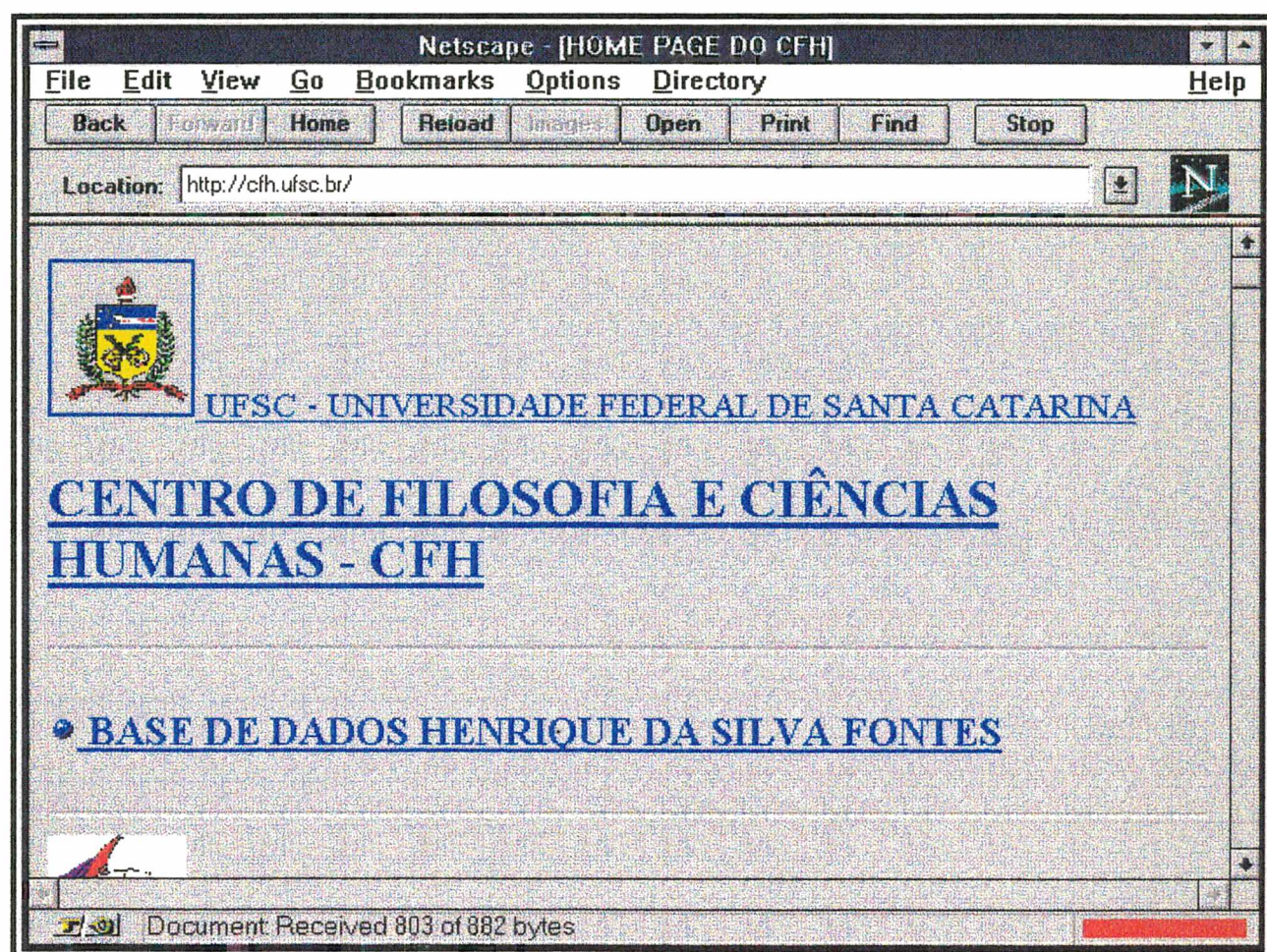
A INTERNET tem uma dinâmica própria, difícil de ser delimitada, pois dependente da criatividade e de usos impremeditados. Essa questão pode ser exemplificada pela utilização do próprio computador, que originalmente foi projetado para fazer cálculos e virou meio de comunicação. O fenômeno de disseminação dos servidores W W W, hoje considerado sinônimo de INTERNET, também ilustra bem essa dinâmica. A RCT-SC mal começou e já estão disponíveis para acesso mais de 20 servidores Web em Santa Catarina.³⁸

³⁸ No Brasil, já ultrapassa o milhar o número de entidades que disponibilizam informações na INTERNET usando o W W W. Em Santa Catarina, o número desses servidores também cresce exponencialmente. No início, era fácil acompanhar essa evolução, pois quase todos estavam localizados na UFSC, que, atualmente, tem cerca de 15 (quinze). O primeiro foi o do Laboratório de Integração de Software e Hardware (LISHA), depois o do Laboratório de Software Gráfico e Educacional (Edugraf), ambos vinculados ao Departamento de Informática e Estatística (INE). Depois apareceram, pela ordem, o do Centro de Filosofia e Ciências Humanas (CFH), o do

O sistema de redes eletrônicas acadêmicas tem como uma das questões críticas a capilaridade, ou seja, a instalação de uma rede suporte com pontos de acesso dotados de equipamentos com configuração mínima e disponibilização de *interfaces* que facilitem a vida do usuário final. Tudo isso depende de priorização de investimentos pelas instituições educacionais, tradicionalmente carentes de recursos. Este é tema do próximo item.

Laboratório de Simulação Numérica em Mecânica de Fluidos e Transferência de Calor (SINMEC) e o do Núcleo de Processamento de Dados (NPD). Com a ativação das primeiras linhas da Rede Catarinense de Ciência e Tecnologia, foram montados os da UDESC, da TELESC, do CIASC, da EPAGRI e da UNISUL. Agora, com a abertura da INTERNET para o setor comercial, começam a aparecer as primeiras *home pages* ditas comerciais. Assim é que já estão disponíveis as da Cerâmica Eliane, do YAZIGI e da Prefeitura de Florianópolis, entre outros.

Figura 10 Home Page do CFH/UFSC



4.2 A BUSCA DA CAPILARIDADE

Entende-se por capilaridade a capacidade de um sistema computacional integrar todos os recursos de informática de uma instituição e disponibilizar os serviços aos usuários em seus locais de trabalho, mediante *interfaces* amigáveis. A tendência tecnológica atual aponta para o sistema de redes locais e de *interfaces* gráficas como o mais apropriado para alcançar esses objetivos.

A capilaridade está relacionada com o sucesso da disseminação da INTERNET em uma instituição e deve ser reforçada também pelos serviços de acesso doméstico às redes locais.

A experiência do convênio entre a Secretaria de Educação, o sistema fundacional e o CIASC/UFSC, que viabilizou, em 1992, a entrada das universidades do sistema fundacional catarinense na rede BITNET, mostrou que a disseminação da utilização desses recursos foi prejudicada porque os pontos de acesso ficaram limitados a uma máquina física, servindo a alguns privilegiados usuários.

Apesar da clara limitação do sistema disponível, esforços insuficientes foram feitos pelas universidades regionais para mudar esse quadro, mesmo após a disponibilização das primeiras linhas dedicadas de alta velocidade da Rede Catarinense de Ciência e Tecnologia (RCT-SC), a partir de agosto de 1995. A falta de cultura de redes locais, bem como a baixa capacidade de investimento e de domínio tecnológico, impediu muitas universidades de instalar suas redes locais e disseminar o uso da INTERNET.

As instituições que tomaram decisões políticas de priorizar sistemas de rede apresentaram resultados bastante interessantes. Este é o caso da UFSC, da UDESC e da UNISUL. Essas instituições terão, até o final do ano de 1995, respectivamente, cerca de 1.200, 400 e 200 estações configuradas com endereço INTERNET, acessando todos os serviços atualmente disponíveis a nível mundial. Outras

universidades, como a FURB e a UNIVALI, contudo, já estão mobilizadas e reformulando seus planejamentos para investir fortemente nos sistemas de redes. Analisaremos, a seguir, o processo de implantação de redes locais nas três primeiras universidades, destacando o caso da rede local do Centro de Ciências Humanas da UFSC.

Segundo Clávio Coutinho³⁹, em entrevista concedida ao autor, em 17/11/94, a computação foi introduzida na UFSC pelos projetos de pós-graduação da área tecnológica, no ano de 1970. A Universidade passava pela reforma que extinguiu as antigas faculdades, criou os centros e departamentos e adotou o sistema de créditos e a matrícula por disciplina. A atividade universitária, a partir de então, passou a firmar-se no tripé ensino, pesquisa e extensão.

Em 1966, fora implantado o Curso de Engenharia Elétrica e, em 1968, o de Engenharia Civil. Neste mesmo ano, foi elaborado o primeiro projeto de pós-graduação e, em 1969, iniciavam-se as atividades do Curso de Mestrado em Engenharia Mecânica, com áreas de concentração em Engenharia Industrial e da Produção. Reconhecido como Centro de Excelência pelo CNPq, o curso passou a contar com o apoio do Fundo de Tecnologia do Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES.⁴⁰

³⁹ O Prof. Clávio Coutinho, formado em estatística (1963), especialista em programação Fortran (1968) e Mestre em Ciência da Computação pela PUC do Rio de Janeiro (1969), foi o primeiro coordenador da área de informática da UFSC. No Rio, conheceu um casal, ambos professores da UFSC, que o convidou para vir para a UFSC, onde, à época, se implantava a área de computação. Em setembro de 1969, logo após a aprovação do Plano de Restruturação da Universidade, fez uma visita de reconhecimento e, em 16/02/70, transferiu-se definitivamente para Florianópolis. Sua vinda coincidiu com a chegada do computador IBM 1130 e com a implantação do Departamento de Ciências Estatísticas e da Computação (Portaria nº 91/71, de 30/03/71, do Reitor da UFSC), para o qual foi designado como primeiro chefe.

⁴⁰ As informações sobre a história da computação na UFSC foram colhidas também no Plano Diretor de Informática (período 1986–1988).

O primeiro computador da UFSC foi instalado em fevereiro de 1970. Era um equipamento IBM 1130, máquina de terceira geração.⁴¹ Destinado, inicialmente, a suprir as necessidades dos programas de pós-graduação do CTC, o equipamento logo passou a ser usado para ensino de computação nos cursos de graduação, primeiro dos cursos de engenharia e, depois, de economia, contabilidade e administração.

Com a criação, em 1970, do Departamento de Ciências da Computação, o computador passou a vincular-se a esse órgão. Em 1976, foi criado o Curso de Ciências da Computação e também um departamento próprio para gerir os recursos de informática, o Departamento de Processamento de Dados, atual Núcleo de Processamento de Dados – NPD. Com a implantação do Curso de Computação, a UFSC adquire, em 1977, um computador IBM 360-40, com uma configuração que possibilitava não só uma ampliação do atendimento à pós-graduação e à pesquisa, como também o estendia às aplicações administrativas da Universidade. O novo equipamento tinha uma configuração de 256 k de memória principal, 28 megabytes em discos magnéticos e quatro unidades de fitas; duas leitoras de cartões e duas impressoras. Em 1980, foi adquirido o IBM 4341, com 2 megabytes de memória principal e um — então revolucionário — sistema de terminais de vídeo.

A partir de 1976, há uma separação administrativa das atividades de computação na Universidade: as atividades de ensino da computação ficaram por conta do Departamento de Ciências Estatísticas e da Computação, vinculado ao CTC, e o Departamento de Processamento de Dados, atual NPD, passou a reportar-se diretamente à Reitoria, obedecendo a regimento próprio e com atividades

⁴¹ Segundo Clávio Coutinho, "O IBM 1130 era uma máquina de 16 bits que usava o Fortran como única linguagem de programação. O conceito de bytes então era um pouco diferente do atual. Em vez de dados um byte armazenava uma palavra. Tinha uma unidade de disco de 516 k, removível, como são os disquetes. A entrada era por cartão perfurado. Uma impressora de 132 linhas por minuto."

voltadas para o ensino, a pesquisa e a extensão, mas com prioridade para aplicações na própria administração universitária.

Após um período de franca expansão (1976-80), o setor de informática passou por uma fase de crise, decorrente, em parte, dos problemas salariais enfrentados pela Universidade. Em 1984, a equipe do NPD, que chegou a ser de 20 analistas, estava reduzida a apenas quatro. No que se refere a *hardware*, a única novidade nesse período foi a aquisição de 32 terminais de vídeo, dos quais dois com configuração gráfica. Em 1985, foram adquiridos um módulo, que possibilitou a expansão da memória principal do IBM 4341 para 4 megabytes, e três unidades de disco, que aumentaram a capacidade de armazenamento de 1.200 para 1.900 megabytes.

Em 1988, é adquirido o IBM 3090, com 32 megabytes de memória principal, e, em 1990, a UFSC recebe o CONVEX C-210, com 60 megabytes de memória principal e co-processador vetorial, o que o enquadra como um supercomputador. Em maio de 1993, a memória do IBM 3090 foi expandida para 64 megabytes.

Paralelamente à consolidação da informática do tipo *mainframe* ou corporativo, disseminou-se no *campus* o uso de microcomputadores. Inicialmente, eles foram trazidos por professores, alguns estrangeiros, e, mais recentemente, adquiridos pela própria universidade para tarefas administrativas. A instalação de pequenos laboratórios de iniciação à computação ocorreu por conta do programa de introdução da informática na educação, patrocinado pelo MEC.⁴² Hoje, praticamente todos os departamentos possuem seus equipamentos e, em muitos

⁴² Por coincidência, ou não, a implantação do programa PROGRAD do MEC, que disponibilizou equipamentos de computação para os cursos de graduação das Universidades, e a Rede Catarinense de Ciência e Tecnologia – RCT-SC, tiveram como mentor o Prof. Rodolfo Joaquim Pinto da Luz, ex-Secretário da SESU/MEC e recém-eleito Reitor da UFSC.

casos, eles estão disponíveis para professores e alunos. Vem sendo cada vez mais freqüente também a inclusão de recursos para a aquisição de microcomputadores como itens orçamentários dos projetos de pesquisa e dos cursos de pós-graduação. Esse processo de disseminação dos "micros" deve-se, em grande medida, à popularização dos processadores de texto, de forma que quase todas as dissertações e teses, indefectivelmente, são compostas e impressas por computador. Até mesmo os trabalhos escolares cada vez mais são apresentados nesse formato.

Em 1991, seguindo a tendência do *downsizing*⁴³, teve início a implantação da rede local da UFSC. Porém, já em 1988, havia sido apresentado à FINEP um projeto visando dotar os centros de uma estrutura computacional moderna. Constituiu-se um grupo de trabalho e, após inúmeras discussões e estudos, foi definido o modelo de processamento distribuído e o tipo de rede a ser adotado. A comissão chegou a definir em edital (01/88) as necessidades de equipamentos, cuja aquisição seria conveniada com a FINEP, mas os recursos não foram liberados. Em 1991, mesmo sem as dotações previstas para o projeto, a UFSC conseguiu conectar o IBM 3090 e o CONVEX C-210, ligando o NPD aos prédios do Centro Tecnológico – CTC e do Centro de Ciências Físicas e Matemática, através de cabo coaxial, dando por iniciada a implantação da rede local do *campus*.

Outros projetos de financiamento foram apresentados ao Governo Federal e obtiveram aprovação, permitindo a ligação de todos os centros através da tecnologia de fibra ótica. (Vide o *backbone* da rede UFSC no **Anexo VI**).

O projeto da rede local da UFSC previa o funcionamento de sub-redes em todos os centros de ensino, de forma a permitir a conexão de todos os equipamentos entre si e às redes nacional e internacionais. A filosofia adotada por

⁴³ É a migração dos sistemas de grande porte, e de sistemas proprietários, para sistemas de processamento distribuído e aberto.

esse projeto definia como competência das direções dos centros de ensino planejar e implementar suas redes locais.

O projeto da LAN do CFH integrou esse grande esforço de informatização da Universidade, com base na filosofia de processamento distribuído, que significa descentralização, interconectividade e máxima capilaridade do sistema. A coordenação geral do projeto está a cargo do Núcleo de Processamento de Dados – NPD, que definiu e implantou a estrutura central da rede, envolvendo todos os centros de ensino e serviços da Universidade. Na fase inicial, as atividades administrativas obtiveram atenção especial e até mesmo uma priorização. Seguindo a filosofia da implantação da rede, o centro passou a implementar sua rede local.

A disseminação do uso de rede na área de Ciências Sociais da UFSC deverá sofrer uma mudança significativa a partir da implantação e da utilização da rede local do CFH e das facilidades oferecidas pelo acesso à Rede Nacional de Pesquisa – RNP e à INTERNET. Os recursos computacionais aplicáveis às ciências humanas e sociais hoje disponíveis vão desde o correio eletrônico, *software* de domínio público para análise estatística, para análise qualitativa, para acesso remoto a bibliotecas e bases de dados, a "ferramentas" sofisticadas para navegação na INTERNET.

A UDESC apresenta características especiais que a diferenciam da UFSC no que tange ao processo de informatização e de disseminação do uso de redes. Inicialmente, há a considerar o fato de que é uma universidade *multicampi*, com unidades localizadas em cinco cidades do Estado (Florianópolis, São José, Joinville, São Bento do Sul e Lages); em segundo lugar, que o processo de informatização iniciou-se recentemente e a universidade não teve de alterar velhas estruturas e desmontar processos centralizados.

Pela característica *multicampi*, houve uma descentralização do saber, possibilitando o surgimento de vários focos de implantação de redes locais. Como essas redes eram de pequeno porte, a opção foi pela tecnologia desenvolvida pela

Novell, em paralelo com o sistema operacional Unix, o que possibilitava integrar equipamentos de pequeno porte sem investimentos pesados em estações servidoras. Por outro lado, essa opção permitiu também dotar o sistema de uma bateria de *softwares* de domínio público, ou *shareware*, que viabilizou o acesso à INTERNET.

Em meados de 1993, o Reitor da UDESC encaminhou à TELESC um anteprojeto de uma "Rede *Intercampi* de Pesquisa", visando a estabelecer a comunicação eletrônica entre os diversos *campi* da Universidade e seu ingresso na Rede Nacional de Pesquisa (RNP) e na INTERNET. Nesse expediente, o Reitor pedia o apoio da TELESC para a implantação de linhas telefônicas dedicadas usando a infra-estrutura de fibra ótica, entre Joinville, Lages e Florianópolis, e consultava sobre a possibilidade de a empresa ceder gratuitamente, em caráter experimental, esses serviços. Argumentava o Reitor que a "demanda especializada por serviços de comunicação eletrônica, ou seja, aquela que vai além do uso de correio eletrônico, como a utilização de computador a distância, acesso a base de dados etc., ainda precisa ser criada [e que a colaboração] [...] além de permitir à UDESC testar essa nova tecnologia, poderá criar condições para motivar e integrar no sistema de redes usuários que, isoladamente, não teriam chance de fazer uso desses recursos."⁴⁴

A TELESC concordou com a proposta e cedeu as linhas solicitadas, embora na velocidade de 19.200 Kbps, uma vez que estender o cabeamento de fibra ótica até a central da TELESC, em Joinville, demandaria um projeto especial.

Nessa altura, tendo em vista que o ponto crítico da rede institucional da UDESC residia no custo das linhas de comunicação, a universidade passou a canalizar seus esforços para a concretização da rede estadual como estratégia de viabilização de sua própria rede. Paralelamente, a UDESC investiu na capilaridade,

⁴⁴ Ofício 801/93 - Gab, de 16 de julho de 1993, da UDESC.

utilizando tecnologia de fibra ótica e par trançado, alcançando, em meados de 1995, a interconexão de todas as suas redes locais, que envolviam cerca de 250 estações.

A UNISUL representa outro exemplo bem-sucedido na implementação de redes locais. Apesar da incipiente cultura de rede, adotou a estratégia de estabelecer uma conexão com a INTERNET, primeiro a 19,2 e depois 64 Kbps, para então, através do efeito demonstração gerado, despertar o interesse criando condições para priorização dos investimentos necessários para a apropriação dessa tecnologia. Sua rede local está em fase de implantação, com tecnologia de fibra ótica e par trançado, abrangendo cerca de 200 estações. Assim como a UDESC, a UNISUL optou por utilizar tecnologia Novell associada com Unix.

No caso das redes locais, as instituições estaduais vêm, através de diferentes tecnologias, criando as condições para o estabelecimento da capilaridade que o sistema requer. Entretanto, a criação de cultura no uso de redes é tarefa tão árdua quanto levantar recursos para a implementação física das redes. Este tema será abordado no próximo item.

4.3 OS USOS DAS REDES

Neste item, pretendemos abordar o segundo aspecto do conceito de capilaridade, qual seja, a questão relacionada ao processo de disseminação do uso de redes. A primeira questão que se levanta quando de fala desse assunto é relativa a quem são os usuários de rede. William D. Milheim, da *Pen State Great Valley*, realizou uma pesquisa nos Estados Unidos entre usuários da INTERNET e divulgou

a tabulação dos questionários.⁴⁵ Segundo esse estudo, os usuários estão acessando INTERNET, em média, há 3,2 anos, e chegam a usar o recurso 16,6 vezes por semana, ou seja, mais de duas vezes ao dia. A grande maioria tem acesso à rede a partir das organizações (73,2 %) onde trabalham, sendo que 19% o fazem via *modem*, ou seja, por linha telefônica discada. Apenas 7,7% dos pesquisados responderam que suas organizações não têm acesso à rede mundial. O acesso doméstico é praticado por 77,9% dos pesquisados. Quanto à forma como se tornaram usuários da rede, 66,7% informaram que foi através de amigos e colegas. Apenas 34,7% freqüentaram cursos. Sobre os usos que fazem da INTERNET, a maioria assinalou o correio eletrônico (98,6%), as listas de discussão (89,1%) e os servidores W W W (92,5%). Um número expressivo de usuários informou usar serviços como FTP (61,2%) e *News Groups* (59,2%). Quando perguntados se estavam usando a INTERNET para propósitos educacionais, 88,4% responderam que a usavam para pesquisas pessoais; 81,6% para trabalhar com colegas; 68% para acessar bibliotecas e 45,6% para demonstração em classe. Sobre as principais vantagens da INTERNET, 81,6% responderam que era o baixo custo; 85,7% a informação atualizada, e 78,2% a quantidade de informação. Com relação aos serviços, pesquisadores apontaram como vantagem o acesso a *software* (34,7%) e o correio eletrônico (93,2%). Quanto às desvantagens, os itens principais apresentados foram a lentidão das respostas (34,1); a falta de padronização (23,1%). Relativamente ao impacto da INTERNET na educação nos próximos anos, 65,4 % consideraram muito positivo, 31,5% positivo e 8% negativo, e 2,3% muito negativo. A idade média dos entrevistados era de 43 anos, sendo que 55% eram do sexo masculino. Quanto à titulação, 45% tinham o grau de doutor; 32% o grau de mestre; 15% eram graduados. Quanto ao tipo de organização onde trabalhavam,

⁴⁵ O endereço eletrônico (E-mail) de William D. Milheim é wdm2@psu.edu e o relatório de sua pesquisa sobre uso da INTERNET (*Effective utilization of the INTERNET: survey results*) foi enviado ao autor, via E-mail, em 18/10/95.

76,6% estavam vinculados a universidades, 13,% a escolas de segundo grau, 4% a empresas e 6,4% a órgãos de governo.

Embora se possa levantar questionamentos quanto à metodologia empregada por Milheim, que colocou um formulário num determinado número de listas americanas e tabulou respostas espontâneas, os dados por ele coletados confirmam informações que se têm sobre usuários de redes. Primeiro, que a maioria dos usuários entrou na rede muito recentemente, o que é verdade mesmo para os Estados Unidos. Segundo, que predomina o acesso a partir das organizações onde trabalham e que as universidades encabeçam a lista. Um outro dado que coincide com o que já se sabe é que a porta de entrada para a INTERNET é o correio eletrônico, mas que o W W W começa a aparecer como principal ferramenta de navegação na rede." Um dado que levanta alguma dúvida é o da titulação e o da idade média dos usuários. Sabe-se que no uso de computador e também de redes há uma forte concentração de usuários de faixas etárias mais baixas, sobretudo entre estudantes. Esse efeito geracional está diretamente ligado ao fato de que a disseminação dessas tecnologias é recente e que o condicionamento dos usuários no emprego das *interfaces* tem muito a ver com a idade. Pessoas mais velhas freqüentemente apresentam problemas de visão e têm maiores dificuldades em adestrar-se no uso do teclado/*mouse*. É inegável, por outro lado, que existe tecnofobia⁴⁶ e que o fenômeno incide com maior freqüência nas faixas etárias mais altas. Sintomático dessa situação é o fato de muito freqüentemente as pessoas se reportarem à habilidades dos filhos quando se fala em computador e excluírem-se do universo de usuários.

Um levantamento realizado no diretório (lista de alunos e professores) da Universidade de Virgínia (*campus de Charlottesville*), nos Estados Unidos, mostrou que

⁴⁶ Tecnofobia indica uma rejeição forte ao uso de novas tecnologias, especialmente relacionadas com informática.

apenas 40% dos professores possuíam E-mail, enquanto que o número de alunos com contas nos computadores da rede local chegava a 70%.⁴⁷

Na Universidade de Santa Catarina, existiam, em 1992, cerca de 1.500 usuários da rede BITNET. Um levantamento do *account* do IBM3090, principal computador da UFSC à época, mostrou que apenas um terço desses usuários utilizavam suas contas.

Entre esses usuários de rede existia uma pequena elite que, por possuir maior familiaridade com os recursos da informática, vinha praticando o acesso doméstico. Em 1994, o número de usuários de acesso doméstico havia crescido para 80, embora pouco tivesse evoluído a infra-estrutura da UFSC para atendimento desses serviços. As tabelas a seguir apresentam o resultado de um *survey*, realizado em 1994, quando se pesquisou uma amostra de cerca de 20% desse universo. O estudo partiu de algumas hipóteses para caracterizar o perfil do usuário de rede. A primeira delas é a de que a maioria dos usuários de rede possui alguma experiência no uso de microcomputador, domina uma língua estrangeira e mantém interlocutores no exterior. Essas hipóteses foram confirmadas e as tabelas abaixo comprovam essa conclusão.

⁴⁷ O levantamento foi realizado pelo autor, em fevereiro de 1995, mediante amostra aleatória de 25% dos professores e alunos inscritos na lista de endereços editada por aquela universidade.

Tabela 2 "Estudou no exterior?"

Resp.	Frequency	Percent	Frequency	Percent
Sim	10	71.4	10	71.4
Não	4	28.6	14	100.0

Frequency Missing = 1

Tabela 3 "Tem conhecimento de língua estrangeira?"

Resp.	Frequency	Percent	Frequency	Percent
Sim	15	100.0	15	100.0

Tabela 4 "Onde começou a usar microcomputador?"

Resp.	Frequency	Percent	Frequency	Percent
na UFSC	6	40.0	6	40.0
outra univ.	7	46.7	13	86.7
em casa	1	6.7	14	93.3
em outra entidade	1	6.7	15	100.0

Tabela 5 "Há quanto tempo usa microcomputador?"

Resp.	Frequency	Percent	Frequency	Percent
até 1 ano	1	6.7	1	6.7
de 1 a 5 anos	4	26.7	5	33.3
de 5 a 10 anos	6	40.0	11	73.3
> 10 anos	4	26.7	15	100.0

Tabela 6 "Tem tempo/interesse cursos micro?"

Resp.	Frequency	Percent	Frequency	Percent
Sim	7	46.7	7	46.7
Não	8	53.3	15	100.0

Tabela 7 "Que serviços utiliza na redeUFSC?"

Resp.	Frequency	Percent
Correio Eletrônico	14	32.6
Participa de listas	7	16.3
Logon Remoto	6	14.0
FTP	7	16.3
Programar	3	7.0
Rodar Programa	4	9.3
Outro	2	4.7

Tabela 8 "Quais dificuldades p/ utilizar serviços rede?"

Resp.	Frequency	Percent
Acesso ao terminal	4	21.1
Falta de tempo	3	5.8
Falta de conhecimento	6	31.6
Falta de prática	5	26.3
Outra	1	5.3

Os dados indicam que, na UFSC, mais de dois terços dos usuários estudaram no exterior; conhecem pelo menos uma língua estrangeira (100%); a grande maioria aprendeu a usar computador na universidade; quase um terço dos entrevistados usa computador há mais de dez anos; quase 70% o usam há mais de cinco anos; o uso do correio eletrônico predomina, mesmo entre esses “usuários de elite”; apenas uma pequena minoria (menos de 10%) acessa a rede de casa para executar programas; com relação às dificuldades para a utilização dos serviços de rede, mesmo considerando o caráter experimental do serviço oferecido pela UFSC à época (apenas 4 linhas de 1,2 a 2,4 Kbps), as dificuldades apontadas concentravam-se na falta de conhecimento e na falta de prática.

Como se tem procurado mostrar, a disseminação do uso de redes de informática tem na capilaridade o fator principal, mas há áreas do conhecimento que historicamente apresentam uma dificuldade maior na utilização dessa tecnologia. Este é o caso da área de ciências humanas e sociais. Isso pode ser ilustrado pelo atraso com que foram implantadas no CFH da UFSC os recursos computacionais e, em especial, as redes, fato, aliás, que motivou esta pesquisa. Com efeito, apenas em outubro de 1992 deu-se a instalação do primeiro terminal de vídeo do *mainframe* (IBM 3090) no CFH – doze anos após a introdução dessa tecnologia na UFSC. Cabe lembrar que, em 1984, a Universidade já contava com 64 terminais desse tipo servindo às áreas tecnológicas e à administração central. A ativação tardia desse equipamento no CFH merece alguma reflexão. Esse fato pode ser explicado, até, pela localização geográfica do centro, situado no lado oposto do *campus* em relação ao NPD. Mas a razão principal deve ser buscada na cultura dos grupos com relação ao uso desses recursos e, sobretudo, na política da Universidade com relação à disponibilização e à disseminação do uso de recursos computacionais e de redes.

Com a implantação da rede local do CFH, no final de 1993, que colocou na INTERNET cerca de 40 microcomputadores do centro, criavam-se as condições materiais necessárias à disseminação do uso da rede INTERNET. As contas abertas na estação de trabalho do CFH/UFSC para professores dos diferentes departamentos apresentava, em outubro de 1995, a seguinte distribuição:

Tabela 9 Relação do N° de Contas de Professores do CFH – Out./95

DEPARTAMENTO	N° DE PROFESSORES (a)	N° DE CONTA DE PROFESSOR (b)	% b X 100/a
Filosofia	34	13	38%
Ciências Sociais	50	18	36%
Geo-Ciências	29	10	34%
História	29	9	31%
Psicologia	54	5	9%
Total	196	55	28%

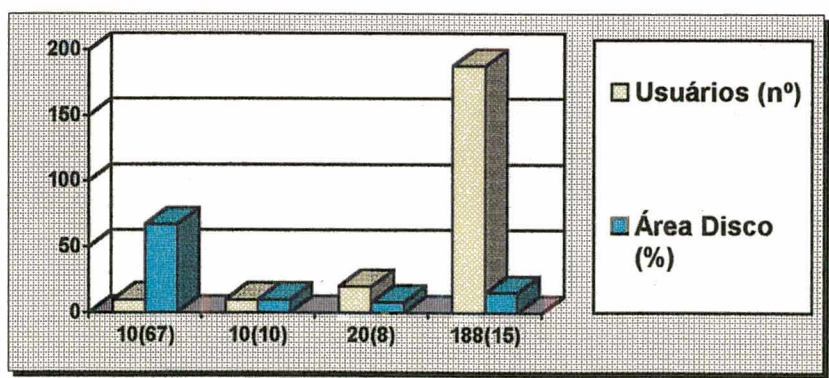
Fonte: Secretaria do CFH/UFSC.

A tabela indica que, dois anos após a disponibilização de equipamentos conectados à INTERNET, apenas um terço dos professores do centro abriram contas na estação servidora da rede local. Com relação ao índice apresentado pela Psicologia, deve ser considerado o fato de o departamento estar situado fora do

conjunto arquitetônico do centro e ter sido o último a ter cabeamento de rede instalado.

Uma outra forma de avaliar o uso de redes no CFH é através da análise da área de disco utilizada pelos usuários na estação servidora. O pressuposto é de que os usuários mais freqüentes sejam também os que armazenam mais dados nas respectivas áreas de disco. O levantamento da distribuição da área de disco reservada aos usuários na estação servidora apresentou, em outubro de 1995, a seguinte situação: 1. os 10 maiores usuários ocupavam 67 % da área de disco; 2. os 10 maiores usuários seguintes ocupavam 10% da área de disco; 3. os 20 maiores usuários seguintes ocupavam 8% da área de disco. Resumindo, cerca de 85% da área de disco reservada aos usuários do CFH era utilizada, em outubro de 95, por 40 usuários, ou seja, cerca de 20% dos usuários da estação. Esse dado indica que há uma forte concentração do uso da área de disco por um número restrito de usuários.

**Tabela 10 Relação Usuário / Área de Disco na Estação Servidora do CFH/UFSC
Out./95**



Fonte: Relatório da Gerência da rede local do CFH.

As estações do tipo RISC possuem um registro histórico do acesso dos usuários que permite verificar as tarefas que realizam. Além da área ocupada em memória de disco, é possível verificar, por exemplo, se o usuário utilizou ferramentas de navegação em rede como o Mosaic e o Netscape. No levantamento realizado na estação do CFH em outubro de 95, verificou-se que apenas 14 usuários fizeram uso dessas ferramentas, dos quais apenas três eram professores.

A distância que os profissionais da área de ciências humanas e sociais mantêm dos recursos de informática — é bom que se reconheça — é um fenômeno que não ocorre somente na UFSC. É provável que as próprias áreas de ciências humanas e sociais tenham parcela de responsabilidade quanto a essa situação ao alimentarem, por exemplo, velhas querelas, para usar palavras de Raymond BOUDON, como a oposição entre metodologia qualitativa e quantitativa. (1989, p.14).

Uma explicação para esta distância pode ser ainda o ritmo de produção nos centros de ensino da área tecnológica, que tende a ser mais rápido, pois acompanha a velocidade das transações da economia. Dessa forma, essa área consegue orientar o fluxo de investimentos para seus laboratórios e para seus projetos, adquirindo maiores recursos técnicos, atraindo maior número de talentos e exercendo influência sobre os centros de poder e de decisão da Universidade.

Tabela 11 Cronologia dos Principais Eventos da RCT-SC

Ano	Acontecimento
1989	Ligação da UFSC à BITNET via FAPESP (via micro).

- 1990 Ligação da UFSC à BITNET via FAPESP (via IBM-3090), servindo 100 terminais (março).
- Conexão da rede estadual do CIASC (SNA) à BITNET, através da UFSC.
- Acesso da UDESC à BITNET, via CIASC/UFSC.
- 1991 Primeira proposta de rede estadual.
- 1992 Ponto de Presença da RNP na UFSC, com ligações (com protocolo TCP/IP) ao LNCC, à UFRGS e à CELEPAR.
- BITNET implantada no Estado através da CIASC (Convênio entre SEC, UDESC, ACAFE, UFSC).
- 1993 Governo do Estado convoca os usuários e provedores de informações em ciência e tecnologia para montar um sistema estadual de informação.
- 1994 Novo projeto de rede é elaborado e apresentado à SDT pela UDESC, UFSC, ACAFE e EPAGRI.
- 1995 Governo assina convênio para a implantação da Rede Catarinense e TELESC adere ao projeto.
- 1994 e 1995 Iniciativas isoladas de conexão à INTERNET: UDESC (Florianópolis e Joinville); EPAGRI; TELESC; CIASC; Blusoft (Blumenau); Softville (Joinville), CTAI.
- 10/04/95 A SDT firma um convênio com a UDESC para transferência de R\$ 715 mil, visando à implantação da RCT-SC.

- 26/04/95 A SDT, através de ofício do Secretário, solicita à TELESC a ativação das principais linhas definidas no *backbone* da RCT-SC.
- 17/05/95 Assinatura de convênio entre o CNPq e a SDT, com vistas à implementação da RCT-SC.
- Assinatura de convênio de cooperação entre o SDT e as universidades do Estado, TELESC e EPAGRI, com vistas à implementação da RCT-SC.
- 05/06/95 A SDT firma convênio com a UFSC, UDESC, UNISUL, UNIVALI, FURB e UNOESC, transferindo recursos no valor de R\$ 395.500,00 para a FEESC, visando à implantação da "Rede Catarinense de Educação a Distância".
- 11/07/95 A RNP, através de ofício da Coordenação Nacional, consulta a SDT e a UFSC sobre a sede do ponto de presença no Estado. A SDT, através do Ofício nº 919/95, de 25/07/95, opina pela permanência da UFSC como ponto de presença.
- 02/08/95 Lançado o Edital de Concorrência Pública Internacional nº 1/95, da UDESC, para aquisição de equipamentos de informática e de rede para a RCT-SC.
- 15/8/95 Ativação da linha de 64 kbps da RNP ligando a UFSC ao LNCC, no Rio de Janeiro.
- 18/8/95 Inauguração da sede da SDT, do CELTA e lançamento da RCT-SC.
- 11/09/95 Portaria nº 20/95 do Secretário de Desenvolvimento Econômico, Científico e Tecnológico, cria o Comitê Gestor da Rede de Ciência e Tecnologia de Santa Catarina - RCT-SC.

- 3/11/95 Abertura das propostas técnicas relativas à concorrência internacional para aquisição dos equipamentos da RCT-SC.
- 16/11/95 O julgamento das propostas é publicado no Diário Oficial do Estado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa procurou descrever o processo de implantação da rede de computadores acadêmicos, denominada Rede Catarinense de Ciência e Tecnologia (RCT-SC), uma ramificação da Rede Nacional de Pesquisa (RNP), que é um dos braços da INTERNET no território brasileiro. Em particular, este estudo tratou da implantação da redes locais, tendo como foco a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), primeiro ponto de presença da RNP e única instituição no estado vinculada à INTERNET durante quase três anos.

A questão inicial levantada era a de saber como se processava a disseminação do uso das redes, de que maneira ocorria a capilarização desse sistema no meio acadêmico e, em especial, nas áreas de ciências humanas e sociais.

O ponto crítico da disseminação do uso dos recursos da informática está nas políticas das próprias instituições de ensino. A existência dessas políticas e a forma como são implementadas podem definir a velocidade do processo e o nível de satisfação dos usuários. Nos sistemas de comunicação eletrônica, existem recursos em patamares diversos, que vão do correio eletrônico ao emprego de sistemas de navegação de rede. O ritmo e as formas de apropriação dessas inovações pelas diversas áreas do conhecimento dependem da existência, ou não, de uma política clara nesse sentido.

A questão da capilaridade, entendida como disponibilidade de pontos de acesso e melhoria das *interfaces* oferecidas aos usuários, deve merecer especial atenção por parte das instituições. Se é verdade que o “computador hoje é a rede” (COSTA, 1992, p. 457), há que se ampliar os pontos de acesso pela interligação de todos os computadores, implementando, até, as facilidades para acesso doméstico.

No que tange ao uso da INTERNET, as estratégias institucionais de disseminação do uso de rede devem considerar a possibilidade de disponibilização de livre acesso em locais públicos, especialmente em bibliotecas.

A experiência tem demonstrado, por outro lado, que são duvidosos os resultados dos processos de informatização sobre os ganhos de produtividade, quando faltam os investimentos em treinamento e formação. Embora não haja parâmetros para isso, pode-se admitir que, para cada unidade monetária gasta em *hardware* e *software*, é necessário igual investimento em treinamento, pois a taxa de obsolescência dos computadores requer, além de utilização intensiva, que os usuários consigam extrair o máximo do potencial que eles oferecem. Isso pode ser feito mediante a ampliação dos horários para uso dos laboratórios e a constituição de equipes de suporte permanentes.

Uma questão importante a destacar é a atividade de suporte, definida aqui como um serviço permanente de apoio ao usuário e de instalação e manutenção das *interfaces*. O usuário de computador normalmente conta apenas com os colegas e amigos, ou seja, amadores como ele. Os serviços de suporte inexistem ou funcionam apenas nos núcleos de processamento de dados, mesmo assim como atividade menos nobre e sempre insuficientemente dotada de pessoal e equipamentos com tecnologia de ponta. Diretamente ligado à atividade de suporte, deve ser considerada a instalação e a manutenção das *interfaces*. É proverbial a aversão do usuário pelos manuais. Ocorre que as instituições, e também as pessoas, se contentam quase sempre apenas com os chamados cursos de iniciação, que habilitam para o uso imediato do equipamento em tarefas como a de processamento de textos, deixando para depois os cursos avançados e minimizando a importância das estratégias de suporte técnico ao usuário final.

No que diz respeito ao atraso no uso da INTERNET pelas áreas de ciências humanas e sociais em relação às áreas tecnológicas, deve-se considerar o fato de que estas estão mais expostas à inovação e seu ritmo de produção acompanha a

velocidade das demandas de mercado, permitindo-lhes obter maiores recursos para seus laboratórios e para seus projetos. As ciências humanas e sociais requerem, assim, estratégias específicas de disseminação dos recursos computacionais, objetivando a otimização dos sistemas instalados.

A comunicação eletrônica adquire importância na medida em que se torna um mecanismo prestigiado na difusão de idéias e possibilita articulações para as organizações e os atores sociais mais diversos. O ritmo com que se processa sua difusão depende, entretanto, de mecanismos institucionalizados de implementação e gerenciamento de redes, da simplificação das *interfaces* e da disseminação dos recursos existentes.

ÍNDICE REMISSIVO

B

bancos de dados, 3; 31; 73
 BARAN, 37; 130
 BARLETTA, 36
 BENAKOUCHE, iv; 8; 58; 75; 131
 BORGES, 24
 BOUDON, 102; 131
 Bush, 23

C

ciências humanas e sociais, 4; 6; 8; 89; 101
 Ciências Sociais, 3; 107; 131
 COMER, 49; 132
 COMPUSERVE, 49
 comunicação, 4; 6; 11; 13; 15; 16; 31; 48; 49; 73;
 105; 107; 134
 COOK, 136
 CORREA, 35; 132
 Coutinho, 85; 86
 CURIEN, 75

D

DRUCKER, 13

E

Educação, 6; 74; 107; 131; 135; 136
 EDUPAGE, 17; 20; 31

F

fibra ótica, 5; 88
 Fiori, iv
 FOUCAULT, 24; 25; 28; 29; 30

G

GATTI, 2
 GIDDENS, 12; 13; 133
 globalização, 13
 GOODE, 133

H

HATT, 7; 133

I

IANNI, 11; 133
 informática, 1; 3; 5; 6; 11; 86; 87; 105; 107; 131;
 136
 INTERNET, 36; 74; 80; 89; 132; 134; 135; 136

K

KROL, 39; 52; 53; 134
 KUHN, 9; 134
 KURSHAN, 31; 34; 134

L

LANDOW, 15; 30
 LAQUEY, 37; 38; 134
 LÉVY, 18; 19; 21; 22; 23; 25; 29; 134
 Ilksauskas, 60

M

MACHADO, 19; 20; 134
 metodologia, 102
 microcomputadores, 87
 Milheim, 91; 92; 93
 modernidade, 5; 13; 107; 133
 multimídia, 31

N

NEGROPONTE, 17
 NPD, iv; 5; 86; 87; 88; 89; 107; 131; 134; 137

O

OTTE, 47; 135

P

Palácios, 41
 pós-graduação, 54; 85; 86; 88
 PRETTO, 17; 21
 processadores, 1; 3; 88

R

redes, 3; 4; 16; 31; 34; 39; 48; 49; 53; 74; 88
 RIBEIRO, 11; 15; 16; 30; 135; 136
 RNP, 74; 89; 107; 137
 RYER, 38; 134

S

SCHERER-WARREN, 4; 75; 136
 SELLTIZ, 3; 136
 SHAFF, 10
 sistemas, 8; 13; 14; 48; 107
 sociedade, 9; 11; 107; 133; 135; 136
 SPECIALSKI, 73; 74; 137
 STANTON, 59; 137

T

TAKAHASHI, 67; 72; 137
tecnologia, 14; 31; 37; 50; 99
THIOLLENT, 18; 137
TOFFLER, 11; 13; 15; 16; 137
treinamento, 4

U

Universidade, iv; 1; 4; 5; 39; 75; 85; 86; 87; 89;
99; 102; 107; 130; 131; 134

usuários, 31; 34; 49; 50; 54; 73

V

VARGAS, 4; 138
Velázquez, 25; 28

W

WRIGHTSMAN, 136

ANEXOS⁴⁸

⁴⁸ As mensagens colhidas nas listas da RNP foram mantidas com a grafia original.

Anexo I Início da Rede BITNET na UFSC (folder)**OUTRAS INFORMAÇÕES**

Junto com esta cartela foi editado um material intitulado 'UTILIZANDO A BITNET' com mais informações e modo de utilização.

Procure junto ao seu departamento ou no NPD - Divisão de Suporte Técnico, onde também suas dúvidas poderão ser esclarecidas.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
NÚCLEO DE PROCESSAMENTO DE DADOS**

PROFESSOR

PESQUISADOR

PÓS-GRADUANDO

ADMINISTRADOR

B I T N E T

Núcleo de Processamento de Dados
Divisão de Suporte Técnico
Fone: (0482) 31-9436 - Caixa Postal 476
Campus Universitário - Trindade
CEP 88049 - Florianópolis - SC

Março / 90

A Rede de comunicação que liga nossa universidade a outras universidades, centros de pesquisas e redes do mundo.

Anexo II Fim da Rede BITNET na UFSC

Resent-From: MARCILIO SANTOS <SCO1MDS@IBM.UFSC.BR>

Organization: Univ. Federal de Santa Catarina - BRASIL

Subject: Fim da BITNET (30/11/95)

————Original message————

Senhor(a) Usuario(a),

Informamos que no dia 30/11/95 deixaremos de ser um no' BITNET. Conforme anunciado durante o periodo de recadastramento das contas de acesso ao sistema IBM, estaremos desativando em definitivo a a linha entre a UFSC e a FAPESP (BITNET). Sendo assim, recomendamos que divulguem seus enderecos INTERNET (...@ibm.ufsc.br e outros se possuir na redeUFSC).Recomendamos ainda aos usuarios que estejam inscritos em listas com o endereco ...@BRUFSC.BITNET que se desinscrevam e facam a reinscricao com o endereco ...@ibm.ufsc.br Maiores informacoes poderao ser obtidas pelo ramal 9844 na Divisao de Apoio a Usuarios ou atraves do E-mail dst4ims@ibm.ufsc.br com Jaime.

| w___l...) Jaime Steckert

| E-mail address INTERNET |

| bb-bb Analista Sistemas/Suporte VM | DST4IMS@IBM.UFSC.BR |

| Univ Fed de Santa Catarina

| DST4IMS@BRUFSC.BITNET |

Anexo III Cronologia sobre a INTERNET

Ano	Acontecimento
1957	A União da Repúblicas Socialistas Soviéticas lança o Sputnik. Os Estados Unidos respondem formando a ARPA (Agência de Pesquisas de Projetos Avançados).
1962	Paul Baran descreve as redes de pacotes chaveados em On Distributed Communications Networks .
1967	Um plano de uma rede de pacotes chaveados é apresentado em um simpósio sobre princípios de sistemas operacionais na ACM (<i>Association for Computing Machinery</i>).
1969	É criada a ARPANET. O primeiro nó surge na UCLA (Universidade da Califórnia).
1970	Os <i>hosts</i> da ARPANET iniciam usando o protocolo NCP (Protocolo de Controle de Rede).
1971	Já existem nos Estados Unidos 15 nós e 25 <i>hosts</i> . Ray Tomlinson da BBN inventa o programa E-mail para uma rede distribuída.
1973	A ARPANET estabelece conexões para a Inglaterra e Noruega.
1974	Robert Metcalfe defende sua tese de doutorado em Harvard sobre Ethernet. Vinton Cerf e Bob Kahn detalham o TCP (Protocolo de Controle de

Transmissão) em **A Protocol for Packet Network Intercommunications**.

A empresa americana BBN cria a Telenet, uma versão comercial da ARPANET.

Já existem 62 *hosts* ligados em rede.

- 1976 O UUCP (Programa de Comunicação de Unix para Unix) é desenvolvido nos laboratórios da AT&T Bell.

Tom Truscott e Steve Bellovin estabeleceram a Usenet usando o UUCP entre Duke e UNC.

- 1982 O TCP/IP veio a ser o protocolo adequado para a ARPANET.

Surgem as primeiras referências sobre um protocolo INTERNET de conexões de rede.

Inicia, na Europa, a Eunet (Rede de Unix Européia).

Já são 235 *hosts* ligados em rede.

- 1983 Em 1º de janeiro é trocado o protocolo NCP para TCP/IP.

Ocorre uma divisão da ARPANET em duas redes (ARPANET e Milnet)

A Universidade de Wisconsin desenvolve os servidores de nomes.

A Universidade de Berkeley lança o Unix 4.2 incorporando o TCP/IP.

Já são 500 *hosts* ligados em rede.

- 1984 É introduzido o DNS (Servidor de nomes de domínio).

Surge a JUNET (Rede de Unix Japonesa) usando UUCP.

Já são 1.000 *hosts* ligados em rede.

- 1986 A NSF (Fundação Nacional de Ciência dos Estados Unidos) estabelece cinco centros de supercomputação; segue-se uma explosão de conexões.

É criada a NSFNET, com um *backbone* a 56 Kbps.

Já são 5.000 *hosts* ligados em rede.

- 1987 A Merit gerencia o *backbone* da NSFNET; Merit, IBM e MCI posteriormente fundam a ANS (Redes Avançadas e Serviços).

Já são 20.000 *hosts* ligados em rede.

- 1988 Vírus se espalham pela rede, afetando 6.000 *hosts*

- 1989 A NSFNET atualiza seu *backbone* para T1 (1,544 Mbps)

Já são 100.000 *hosts* ligados em rede.

- 1990 A ARPANET deixa de existir.

Já são 376.000 *hosts* ligados em rede.

- 1991 A *Thinking Machines* lança o WAIS (*Wide Area Information Service*).

Universidade de Minesota introduz o Gopher.

Já são 617.000 *hosts* ligados em rede.

- 1992 É lançada a W W W (*World Wide Web*) pelo CERN.

A NSFNET atualiza seu *backbone* para T3 (44,736 Mbps).

Já são 1.000.000 de *hosts* ligados em rede.

1993 A NFS cria o INTERNIC.

A Casa Branca se interliga à INTERNET (president@whitehouse.gov).

A mídia e as empresas descobrem a INTERNET.

Já são 2.000.000 *hosts* ligados em rede.

1994 O *shopping center* chega à INTERNET.

Já são 3.000.000 *hosts* ligados em rede.

1995 NFS diminui sua participação em termos de recursos financeiros. Os provedores comerciais assumem um papel maior na rede.

Já são 4.000.000 *hosts* ligados em rede.

Fonte: Nicolas BARAN.

Anexo IV Estratégia da RNP

, (conforme consta do servidor Gopher principal da RNP):

I. Infraestrutura Operacional

* A implantação da estrutura operacional da RNP esta' sendo realizada através das seguintes macro-atividades:

* Implantação de uma espinha dorsal de conexões nas principais capitais do pais. (92)

* Aumento de velocidade de conexões nos trechos críticos da espinha dorsal e na ligação do Brasil com o exterior. (93)

* Aquisição de roteadores especializados, em substituição `a solução atual (improvisada) utilizada em alguns nos da espinha dorsal. (93)

* Expansão de cobertura da rede para todo o pais. (93)

* Implantação de procedimentos de operação da rede com a emissão regular de relatórios de progresso. (94)

* Implantação de procedimentos de manutenção de equipamentos críticos para a operação da rede federal/estadual. (93-94)

II. Serviços

A implantação de serviços na RNP esta' sendo realizada através das seguintes macro-atividades:

* Implantação de serviços básicos de correio eletrônico, acesso remoto (a bases de dados e processadores), disseminação de *news* e *dial-a-network* a nível nacional. (93)

Com a implantação do projeto da RNP estabeleceu-se um planejamento visando uma forma adequada de interconectar os diversos centros de pesquisa do país, dentro das seguintes metas:

* Implantação de serviços básicos de correio eletrônico, acesso remoto (a bases de dados, e processadores), disseminação de *news* e *dial-a-network* a nível nacional. (93)

* Implantação de Centros de Operação e Informação da RNP em: (93)

- Rio de Janeiro

- São Paulo

- Região Nordeste (Recife/Fortaleza)

- Região Norte (Manaus/Belém)

- Brasília

- Região Sul (Florianópolis)

* Implantação de Repositórios em diversas áreas, em cooperação com instituições especializadas: (93-94)

- Indicadores em Ciência e Tecnologia

- Planejamento Urbano

- Desenvolvimento Sustentável

- Planejamento Urbano
- Desenvolvimento Sustentável
- Biologia Molecular
- Literatura Inglesa/Portuguesa

* Implantação de aplicações distribuídas de cunho estratégico em cooperação com as instituições usuárias: (93-95)

- Interação com Agencias Financiadoras
- Serviços de Informações em Ciência e Tecnologia
- Mecanismos de Transferencia de Tecnologia
- Computação de Alto Desempenho
- Repositórios de Software
- Serviços de Processamento Remoto de Documentos
- Educação Baseada em Computadores

III. Prospecção Tecnológica

Esta frente envolve atividades de fomento à pesquisa e de articulação política visando atingir, a partir de 1994/1995, uma situação em regime em que a RNP possa lançar-se à implantação e manutenção de uma infra-estrutura realmente moderna e contemporânea de redes não-comerciais:

* Implantação de malhas FDDI para pesquisa, interconectando instituições de P&D em regiões metropolitanas como:

- Campinas
- Fortaleza
- Curitiba
- Rio de Janeiro

* Experimentos de integração OSI/ISO e INTERNET, particularmente:

- X.400/SMTP
- Diretórios baseados em X.500

IV. Consolidação Organizacional

As atividades desta frente estratégica incluem:

* Formalização de estrutura organizacional para a RNP, em termos de Coordenações Setoriais e Comitês de Assessoria. (93-94)

* Implantação de estruturas distribuídas para a operação de rede, envolvendo: (93-94)

- Centros de Operação
- Centros de Informação
- Centros Regionais

V. Fomento a Grupos de Interesse

As atividades desta frente estratégica consistem da ligação na rede de segmentos de usuários que até agora tem estado à margem do esforço central de redes acadêmicas, e que incluem:

- Empresas com base tecnológica
- Organizações não-governamentais (ONGs)
- Escolas de primeiro e segundo graus
- Organismos de gestão governamental

A idéia subjacente é de que a RNP consiga não somente atender ao segmento específico de educação e pesquisa, mas também oferecer serviços em um espectro mais amplo e, por que não frisar, de interesse mais imediato e próximo da sociedade. (*in* <gopher://rnp.br:70/1>)

Anexo V Mensagens das Listas da RNP sobre o Serviço da EMBRATEL

Para entender o desenrolar dos fatos relativos à implantação do serviço INTERNET comercial oferecido pela EMBRATEL, vale a pena transcrever na íntegra duas mensagens retransmitidas para a lista RNP-L por Fábio Beccherini, um dos pioneiros na montagem de serviços de informação de rede no Brasil, Coordenador da Cia. De Informações da USP, e sempre atento a todas as discussões sobre a implantação da INTERNET no Brasil.

Primeira mensagem:

Subject: INTERNET comercial

From: marcos.leite%hlbbs@ax.apc.org (MARCOS LEITE)

Hoje, 25-dez-94, a Embratel publicou um anuncio nos maiores jornais anunciando o lancamento do Servico INTERNET Comercial e que esta' aberto o cadastramento dos interessados no servico. Para se cadastrar acesse a Renpac pelos numeros:

078 78228 - (9.600 bps)

078 78224 - (2.400 bps)

Seu software de comunicacao deve estar configurado para emulacao de terminal (TTY) e para (7 E 1) Conseguindo acesso, aguarde a resposta 'RENPAc' e digite:

0724021050400 e tecle ENTER. O sistema pedira' seu USER NAME - responda INTERNET , PASSWORD - EMBRATEL Depois voce respondera' um questionario com seus dados e de seu equipamento, seu interesse, e no final tera' algumas linhas para duvidas e comentarios. Nao ha' maiores informacoes mas eles

prometem entrar em contato com voce. Deixei minhas duvidas sobre se o acesso sera' total e sobre politica tarifaria (acho que as de todo mundo ...) Esperamos noticias mais concretas que aos poucos vao pingando.

Marcos Leite

E-mail: Mleite%h1bbs@ibase.org.br

Segunda mensagem:

Date: Mon, 26 Dec 1994 03:00:00 LCL

From: Fabio Becherini - CC-IF/USP, Coordenacao Cia-INFO
<becherini@IF.USP.BR>

To: Multiple recipients of list RNPTEC-L

Subject: ### INTERNET COMERCIAL - ultimas noticias ###

Caro(a)s Amigo(a)s,

Desculpem (como sempre) o X-posting, mas tenho certeza que as noticias abaixo interessam MUITO a todos nos. Como prometi, tudo que diz respeito a INTERNET COMERCIAL que `as minhas maos chegar sera' repassado a todo(a)s voces. Aproveitando, espero que todo(a)s tenham tido um otimo Natal, e desejo que o ano que velozmente se aproxima seja realmente

Abracao !

From: Sergio Charlab <charlab@ax.apc.org>

Subject: <A Embratel e a INTERNET> by JB

O que voce vai ler agora foi publicado na terca-feira, 20 de dezembro de 1994, no caderno de Informatica do JORNAL DO BRASIL

Escambo nas rotas virtuais

Embratel libera INTERNET comercial

SUZANA LISKAUSKAS

Finalmente, depois de muito suspense, a Embratel anuncia hoje a inauguracao oficial do acesso comercial `a INTERNET, aberto `a pessoas fisicas e juridicas. De acordo com Helio Daldegan, assessor especial da presidencia da Embratel, ate' abril a INTERNET comercial vai funcionar em carater experimental com cerca de 40 empresas conectadas estabelecidas em Sao Paulo, Rio e Brasilia. Nesta fase inicial, a estatal nao cobrara pelos servicos, so' o valor referente `as taxas de acesso. Segundo Daldegan, a partir de amanha, dez empresas ja' estao aptas a utilizar os servicos da rede. O assessor, no entanto, preferiu manter segredo quanto aos nomes. "Para inaugurar o servico, foram selecionadas empresas que a Embratel considera ter condicoes para avaliar os servicos. Entre as eleitas ha' empresas de informatica, imprensa e turismo". O acesso oferecido ate' abril sera' executado em duas formas: discado e direto. "O discado pode ser feito pela Rede Nacional de Comunicacao de Dados por Comutacao de Pacotes (Renpac) ou atraves de um banco de modems, quando a velocidade chega a 14.400 bits por segundo (bps)", diz Daldegan. "Nesse caso, havera' um software rodando protocolo SLIP/PPP, que permite utilizar o Mosaic. O custo equivale ao minuto da Renpac, R\$ 0,0277 entre 8h e 20h. Em outro horario, ha' desconto de 50%". Para pessoas juridicas, a

conexão com a INTERNET será através de linhas dedicadas. No serviço de implantação dessas conexões, a Embratel está trabalhando com empresas especializadas em tecnologia de redes, como a Sun. No caso da linha dedicada, a velocidade pode chegar a 2 Megabits por segundo. De acordo com a gerência Rempac da Embratel, as linhas dedicadas se dividem no serviço 3028, o mais comum, com velocidade máxima de 9.600 bits por segundo, e no serviço 3025, que exige a presença do protocolo X25 no equipamento e que chega a 2 Megabits por segundo. Com o X25, pode-se fazer ligações simultâneas, a partir de um único acesso, ideal para ligar redes locais a Rempac. A assinatura mensal mínima do 3028 custa R\$ 241,39, para velocidade 2.400 bps, e a mais cara sai por R\$ 317,57. Para o 3025, os valores são os mesmos até a velocidade de 9.600 bps. Nos acessos com velocidade entre 19.200 bps e 2 Megabits por segundo, há um custo referente à porta, que varia de R\$ 1.344,62 a R\$ 8.914,99, e outro ao acesso.

A luta para manter as tarifas equilibradas

A implantação da rede comercial é resultado de uma parceria com a Rede Nacional de Pesquisas (RNP), que gerencia a INTERNET acadêmica no Brasil. O coordenador geral da RNP, Tadao Takahashi, explica que "a rede comercial sai de uma conexão da rede acadêmica" e, por essa razão, as duas redes vão se cruzar fisicamente, embora atuem independentemente. De acordo com Takahashi, esse cruzamento, que na prática possibilita acesso total aos usuários acadêmicos e comerciais, pode gerar problemas de cobrança. "Acho excelente que o Brasil conte com conexão da INTERNET comercial, o que pode ser uma alavanca para as indústrias e, principalmente, para os setores de informática e informação", comenta Takahashi. "Mas será preciso estabelecer uma forma para estruturar corretamente a cobrança de tarifas. Não é interessante cortar o acesso de um professor a um computador do Japão, porém uma empresa não poderá usar o mesmo acesso para fins comerciais." Para Paulo Mannheim, diretor da Riosoft, o acesso à

INTERNET comercial e' o caminho da modernidade. "Se no futuro a unica forma de comercializacao for atraves das super rodovias de informacao, quem nao agarrar essa chance se arrependera'. Nao da' para dispensar um mercado em potencial que no ano 2000 pode ter um bilhao de consumidores.

Estatat elegeu a Sun a parceira tecnologica

Para desenvolver o projeto da INTERNET comercial, a Embratel trabalhou em parceria tambem com a Sun, responsavel pela viabilizacao imediata do sinal da rede para o usuario final. O diretor geral da Sun no Brasil, Dario Boralli, conta que a alianca foi estabelecida ha' dois meses e que a contribuicao da Sun Microsystems no projeto da INTERNET comercial e' resultado da experiencia de mais de dez anos da multinacional no desenvolvimento de solucoes completas de hardware e software para redes corporativas. "O objetivo da parceria com a Embratel e' garantir ao usuario solucoes completas de hardware e software para acessar os servicos da rede das redes", diz Boralli. Segundo o diretor geral da multinacional, a Sun foi a primeira empresa que, na decada de 80, comecou a investir em solucoes completas de hardware e software para redes corporativas, as famosas arquiteturas cliente-servidor. "Nos anos 90, as redes corporativas adquiriram um carater global. Dai surge o conceito de corporacao virtual, ou seja, diversas entidades juridicamente distantes que se interligam por redes como a INTERNET, espaco virtual que conta hoje com 35 milhoes de usuarios e no qual 56% dos servidores sao fabricados pela Sun", comenta

Sergio Charlab

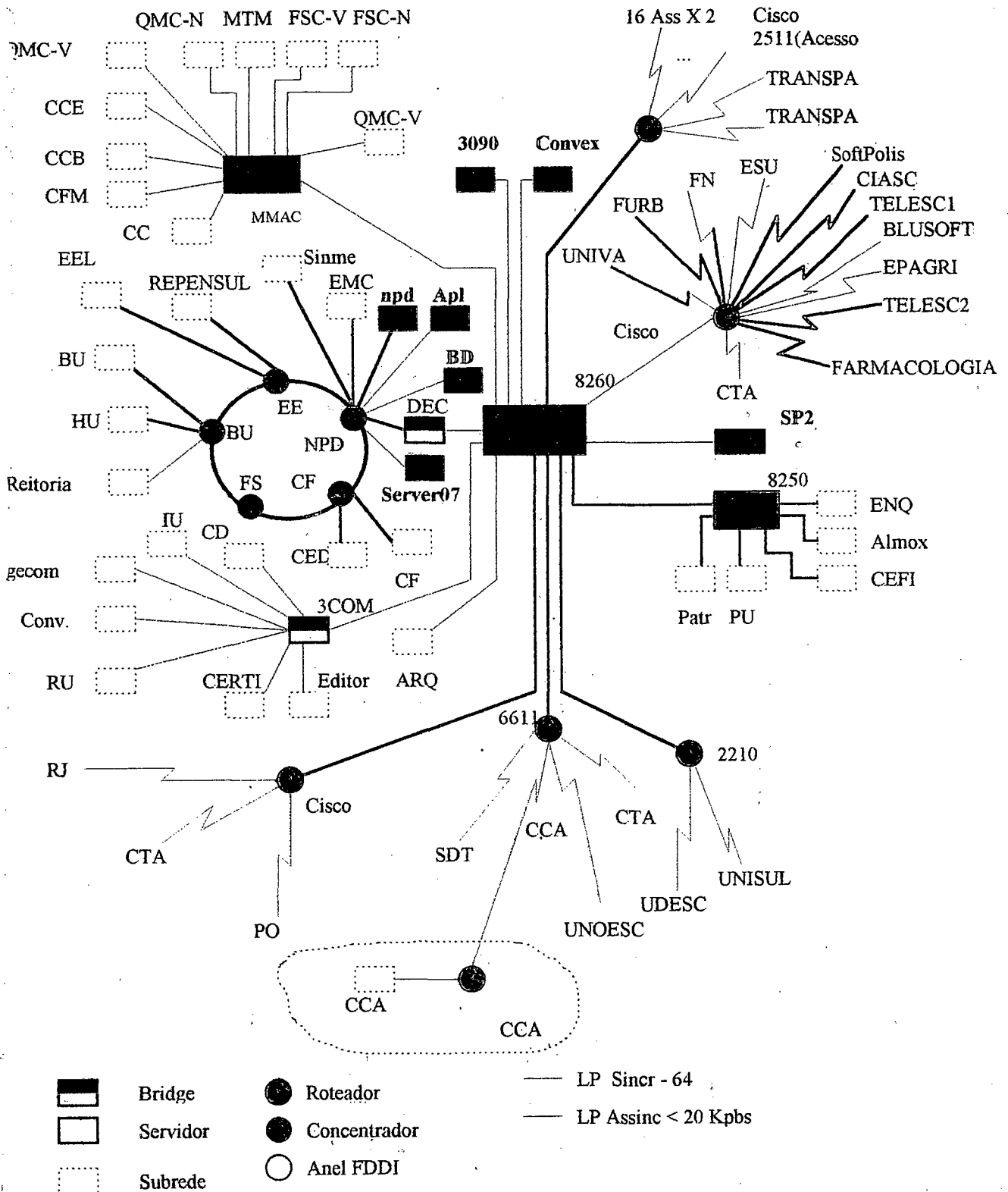
charlab@ax.apc.org

Rio de Janeiro - BRAZIL

O texto acima foi gentilmente cedido pelo Jornal do Brasil para publicacao na lista informatica-jb, uma lista de discussao na INTERNET sobre a INTERNET que surgiu a partir da coluna CIBERESPACO, publicada todas as tercas-feiras no Caderno de Informatica do Jornal do Brasil.

Anexo VI *Backbone da RedeUFSC – Mapa Lógico*

TOPOLOGIA DA redeUFSC



Fonte: NPD/UFSC - Novembro de 1995
Elaboração: Elvis Melo Vieira (Analista de Redes)

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACAFE NOTÍCIAS, Florianópolis: ACAFE, v. 2, n. 8, out. 1992.

ACKOFF, Russell I. **Planejamento de pesquisa social**. S. Paulo: EPU, Ed. da Universidade de São Paulo, 1975.

AGHAZARM, Bruno; MIRANDA, Jedey Alves. **Transmissão de dados em sistemas de computação**. São Paulo: Érica, 1988.

ALCÂNTARA, Eurípedes. Desastre no cosmos. **Revista Veja**, São Paulo, 15/02/95.

ALLOCCHIO, Claudio. <Telestroika: networking and electronic mail in eastern european countries>. [S.l.: s.N.], 1991. (BIONEWS@NET.BIO.GENEANK).

ALMEIDA, Ana Helena Ribas de. **Avaliação da World-Wide-Web como suporte a um sistema de informações na Rede Catarinense de Informações em Ciência e Tecnologia**. (Monografia) FURB, Blumenau, abr. 1994.

ANDERSON, Perry. Modernidade e revolução. **Novos Estudos**, São Paulo, n. 14, fev. 1986, p. 2-15.

ASTRA <User's Guide>. Pisa, Italy, 1990. (E-mail: ASTRA@ICNUCEVM.CNUCE.CNR.IT).

BAIRON, Sérgio. **Multimídia**. São Paulo: Global Editora, 1995.

BARAN, Nicholas. The greatest show on earth. **Revista Byte**, New York, July 1995, p. 69-82.

BENAKOUCHE, Rabah (Org.) **A informática e o Brasil**. Rio de Janeiro: Polis/Vozes, 1985.

BENAKOUCHE, Tamara. **Du téléphone aux nouvelles technologies: implications sociales e spatiales des réseaux de télécommunication au Brésil**. Paris, 1989. Tese (Doutorado Multidisciplinar: Urbanismo) – Université de Paris XII.

_____. Novas tecnologias de comunicação, velhas desigualdades regionais. In: IV ENCONTRO NACIONAL DA ANFUR (mai. 1991: Salvador). (cópia xerox)

_____. Novas tecnologias de comunicação: realidades e mitos. In: CONGRESSO LUSO-AFRO-BRASILEIRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS, 2 (1991: São Paulo). (cópia xerox)

BERNDT, Waldir. **A informática na educação brasileira: uma análise da contribuição do projeto EDUCON para a educação brasileira**. Porto Alegre, 1992. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

BOLETIM NPD/UFSC. Florianópolis, 1991. (Reprodução)

BOUDON, Raymond. **Os métodos em Sociologia**. São Paulo: Ática, 1989.

BRETON, Philippe. **História da informática**. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, 1991.

CAPRA, Fritjof. **O ponto de mutação**. São Paulo: Ed. Cultrix, 1993.

CASAS. Luiz Alberto Alfaro. **Ensino por computador: modelagem de um gerador de materiais educativos computadorizados num ambiente de multimídia**. Florianópolis, 1994. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção) – Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina.

CASTRO, Cláudio de Moura. A síndrome do projeto piloto e a falta de motivação do professor. **Enfoque**, Rio de Janeiro, 8, fev/93.

COLE, Susan L. **et alii**. <Educational computer: mediated communication a field study of recent research. Ontario: Institute for studies in Education>. (Institute for Studies in Education, 1992. (Qualitative Research for the human Sciences - endereço eletrônico: QUARS-L@UGA.BITNET).

COMER, Douglas E. **INTERNET working with TCP/IP: principles, protocols and architecture**. Englewood Cliffs, N.J.: Printice Hall, Inc., 1991.

CONDON, Christopher. <BITNET user help>. Revised ed. [New York: s.n.], 1991. (E-mail: bitlib@yalevm.BITNET).

CORREA, Denize de Mesquita. **Blade Runners and electric sheep of cyberspace: the question of human identity**. Florianópolis, 1995. Dissertação (Mestrado em Letras) – Centro de Comunicação e Expressão, Universidade Federal de Santa Catarina.

DEMO, Pedro. **Ciência, ideologia e poder: uma sátira às ciências sociais**. São Paulo: Atlas, 1988.

_____. **Desafios modernos da educação**. Petrópolis: Vozes, 1993.

_____. **Pesquisa: princípio científico e educativo**. São Paulo: Cortez, 1990.

DIAS, Leila Christina Duarte. **Les réseaux de télécommunication et l'organisation territoriale et urbaine au Brésil**. Paris. 1991. Tese (Doutorado em Geografia Urbana) – Universidade de Paris IV - Sorbonne U.E.R. de Géographie.

FAZENDA, Ivani (Org.) **Novos enfoques da pesquisa educacional**. São Paulo: Cortez, 1992.

FIORI, Neide Almeida. **Planejamento da pesquisa em ciências sociais**. Florianópolis: UFSC, 1980. (cópia xerox)

GETSCHKO, Demi; STANTON, Michael Anthony. A evolução de redes acadêmicas no país. In: 10º CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTADORES (1992: Recife). **Anais**. Recife: CNPq.

GIDDENS, Anthony. **A constituição da sociedade**. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

_____. **As consequências da modernidade**. São Paulo: UNESP, 1991.

GOODE, William; HATT, Paul K. **Métodos em pesquisa social**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1969.

GORZ, André. Quem não tiver trabalho, também terá o que fazer. **Estudos Avançados**, São Paulo: USP, 4 (10).

GUIMARÃES, E. A. et alii. **A política científica e tecnológica**. Rio de Janeiro: Zahar, 1985.

GUIVANT, Júlia Silvia. **A definição da Sociologia através de tentativas de novas sínteses: algumas considerações entre A. Giddens e A. Touraine**. Florianópolis: UFSC, [199-].

HELD, Gilberto. **Modem: o guia de referência**. Rio de Janeiro: Campus, 1992.

IANNI, Otávio. Globalização: novo paradigma das ciências sociais. **Revista de Estudos Avançados**, São Paulo, v. 8, n.21, 1994.

KEHOE, Brendan P. **Zen e arte da INTERNET**. Rio de Janeiro: RNP, 1992.

KROL, Ed. **The whole INTERNET. User's Guide & Catalog**. Sebastopol, California: O'Reilly & Associates, Inc., 1992.

- KUHN, Thomas S. **A estrutura das revoluções científicas**. São Paulo: Editora Perspectiva, 1990.
- KURSHAN, Bárbara. <Home market for education on line services: growth of market and strategies for expansion.> Virginia (Vir.): USA: CompuServe Inc. compuserve 71420.3512.
- LAQUEY, Tracey; RYER, Jeanne C. **O manual da INTERNET. Um guia introdutório para acesso às redes globais**. Rio de Janeiro: Campus, 1994.
- LÉVY, Pierre. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1993.
- MACHADO, Arlindo. **Máquina e imaginário: O desafio das poéticas tecnológicas**. São Paulo: Ed. USP, 1993.
- MACULAN, Anne Marie. **Processo Decisório no setor de telecomunicações**. Rio de Janeiro, 1981. Dissertação (Mestrado em Ciência Política) - IUPERJ, Universidade Federal do Rio de Janeiro. (cópia xerox)
- MANGABEIRA, Wilma. O uso de computadores na análise qualitativa: uma nova tendência na pesquisa sociológica. **Boletim Informativo e Bibliográfico de Ciências Sociais**, Rio de Janeiro, n. 34. 1992.
- MARINHO, Danilo Nolasco Cortês; QUIRINO, Tarcizio Rego. Considerações sobre o estudo do futuro. **Sociedade e Estado**, Brasília: UnB, v. X, n.1, jan./jun. 1995
- MELO, Edson Tadeu Lopes. **Rede de comunicação de dados UFSC. especificação para implantação da rede local (LAN)**. Florianópolis: NPD/UFSC, 1991.
- MORIN, Edgar. **Sociologia: a sociologia do microsocial ao macroplanetário**. Lisboa: Publicações Europa-América, 1984.

- NEVES, Lúcia Maria Wanderley **et alli**. Educação e desenvolvimento: retoma-se uma velha discussão? **Sistema educacional e novas tecnologias**. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1991.
- NORA, Simon; MINK, Alan. **A informatização da sociedade**. Rio de Janeiro: FGV, 1980.
- OTTE, Peter. **The information superhighway. Beyond the INTERNET**. Indianapolis, USA: Que Corporation, 1994.
- PARENTE, André (Org.). **Imagem e máquina: A era das tecnologias do virtual**. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1993.
- PESSIS-PASTERNAK, Guitta. **Do caos à inteligência artificial: quando os cientistas se interrogam**. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, 1993.
- POSTMAN, Neil. **Tecnopólio – a rendição da cultura à tecnologia**. São Paulo: Nobel, 1994.
- PRETTO, Nelson de Luca. **A universidade e o mundo da comunicação – análise das práticas audiovisuais das universidades brasileiras**. São Paulo, abr. 1994. Tese (Doutorado em Comunicação) – Escola de Comunicação, Universidade de São Paulo.
- RAIMOND, Eric. **O novo dicionário dos hackers**. Rio de Janeiro: RNP, out. 1992.
- RIBEIRO, Berthier. <Guia BRAS-NET>. Los Angeles, 1992. (E-mail: BRAS-NET REQUEST AT UCLA.EDU).
- RIBEIRO, Gustavo Lins. A INTERNET e a emergência da comunidade imaginada transnacional. **Sociedade e Estado**, São Paulo: USP, v. X, n. 1, jan./jun., 1995.

SANTA CATARINA. Secretaria da Educação, Cultura e Desporto. Diretoria de Ensino Superior. Integração das IES no sistema de comunicações eletrônica da SEC e na rede internacional de computadores acadêmicos BITNET. Florianópolis, 1991.

_____. Secretaria da Educação, Cultura e Desporto. Relatório da Diretoria de Ensino Superior (1991-1992). Florianópolis, 1992.

SANTOS, Laymert Garcia dos. **Desregulagens: educação, planejamento e tecnologia como ferramenta social**. São Paulo: Ed. Brasiliense, 1981.

SANTOS, Milton et alli. **Território, Globalização e Fragmentação**. São Paulo. Ed. HUCITEC, 1994.

SCHENINI, Elizabeth. **A informática no ensino superior: o caso da Universidade Federal de Santa Catarina**. Florianópolis, 1991. Dissertação (Mestrado em Administração - Centro Sócio-Econômico, Universidade Federal de Santa Catarina).

SEABRA, Carlos et alli. **Uma nova educação para uma nova era. Revolução Tecnológica e os novos paradigmas da sociedade**. Belo Horizonte/São Paulo. Oficina de Livros/IPSO. 1994.

SELLTIZ; WRIGHTSMAN; COOK. **Métodos de pesquisa em relações sociais**. São Paulo: PU, 1987.

SCHAFF, Adam. **A sociedade informática**. São Paulo: Ed. UNESP, 1992.

SCHERER-WARREN, Ilse. **Redes de movimentos sociais**. São Paulo: Loyola, 1993.

_____. Metodologia de redes no estudo das ações coletivas e movimentos sociais. **Cadernos de Pesquisa**, Florianópolis: CSO/CFH/UFSC, n. 5, ago. 1995.

SPECIALSKI, Elizabeth. Implantação de uma Rede Catarinense de Comunicação de Dados, (xerox) s/d.

SPECIALSKI, Elizabeth; MELO, Edson Tadeu Lopes. **Projeto preliminar da rede estadual de pesquisa para Santa Catarina**. Florianópolis: NPD/UFSC, 1991

STANTON, Michael A. Non-commercial networking in Brazil. In: WORKSHOP DA RNP (Rio: jun. 1993). (cópia xerox)

STRINGARI, Sérgio. **Implementação de uma rede de computadores na Universidade Regional de Blumenau**. Florianópolis, 1995. Dissertação (Mestrado em Ciências da Computação) – Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina.

TAKAHASHI, Tadao. **Rede Nacional de Pesquisa (RNP) – planejamento 1991** (versão resumida). São Paulo: RNP, 1991.

_____. **A rede Nacional de Pesquisa (RNP): uma visão política – versão preliminar**. São Paulo: RNP, 1993.

_____. **Situação de redes nos Estados: uma visão preliminar**. São Pulo: RNP, 16/8/94.

TELECOMUNICAÇÕES DE SANTA CATARINA S.A. Manual de comunicação de dados. Florianópolis, 1993.

THIOLLENT, Michel. **Crítica metodológica, investigação social: enquête operária**. São Paulo: Polis, 1980.

_____. Informática e processos cognitivos. **Revista Brasileira de Tecnologia**, Brasília, v. 18 (1), jan. 1987.

TOFFLER, Alvin. **Powershift: as mudanças do poder**. Rio de Janeiro: Record, 1990.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. Biblioteca Central. Normas para apresentação de trabalhos. 4 ed. Curitiba. Ed. UFPR, 1994.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. Comissão de Informática. Plano Diretor de Informática - Período 1966-68, Florianópolis, 1966. (cópia xerox)

_____. Plano Diretor de Informática: período 1986 -1988.

_____. Projeto redeUFSC: visão geral. Florianópolis, abr. 1994.

VARGAS, José Israel. A informação e as redes eletrônicas. **Ciência da Informação**, Brasília: IBCT, v. 23, n. 1, jan./abr. 1994.

VIRILIO, Paul. **Idéias contemporâneas**. São Paulo: Ática, 1989.